الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: 2016

الشعبة: علوم تجريبية

اختبار في مادة: علوم الطبيعة والحياة — المدة: 04 سا و30 د

## على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

## الموضوع الأوّل

**يحتوي الموضوع الأول على 05 صفحات (من الصفحة 1 من 10 إلى الصفحة 5 من 10)**

**التمرين الأول: (06.5 نقاط)**

يؤدي دخول عوامل ممرضة إلى العضوية إلى إنتاج جزيئات بروتينية نوعية لإقصاء تلك العوامل (اللاذات).

**I -** لدراسة بعض مظاهر الإستجابة المناعية الموجّهة ضد المستضدات، أنجزت التجربتين التاليتين:

**التجربة الأولى:** نضع خلايا مناعية مستخلصة من طحال فأر في وسط زرع به مستضد (Z)، أظهرت الملاحظة المجهرية لقطرة مأخوذة من وسط الزرع **ارتباط** بعض الخلايا المناعية بالمستضد (Z) وبقاء خلايا أخرى **حرة**.

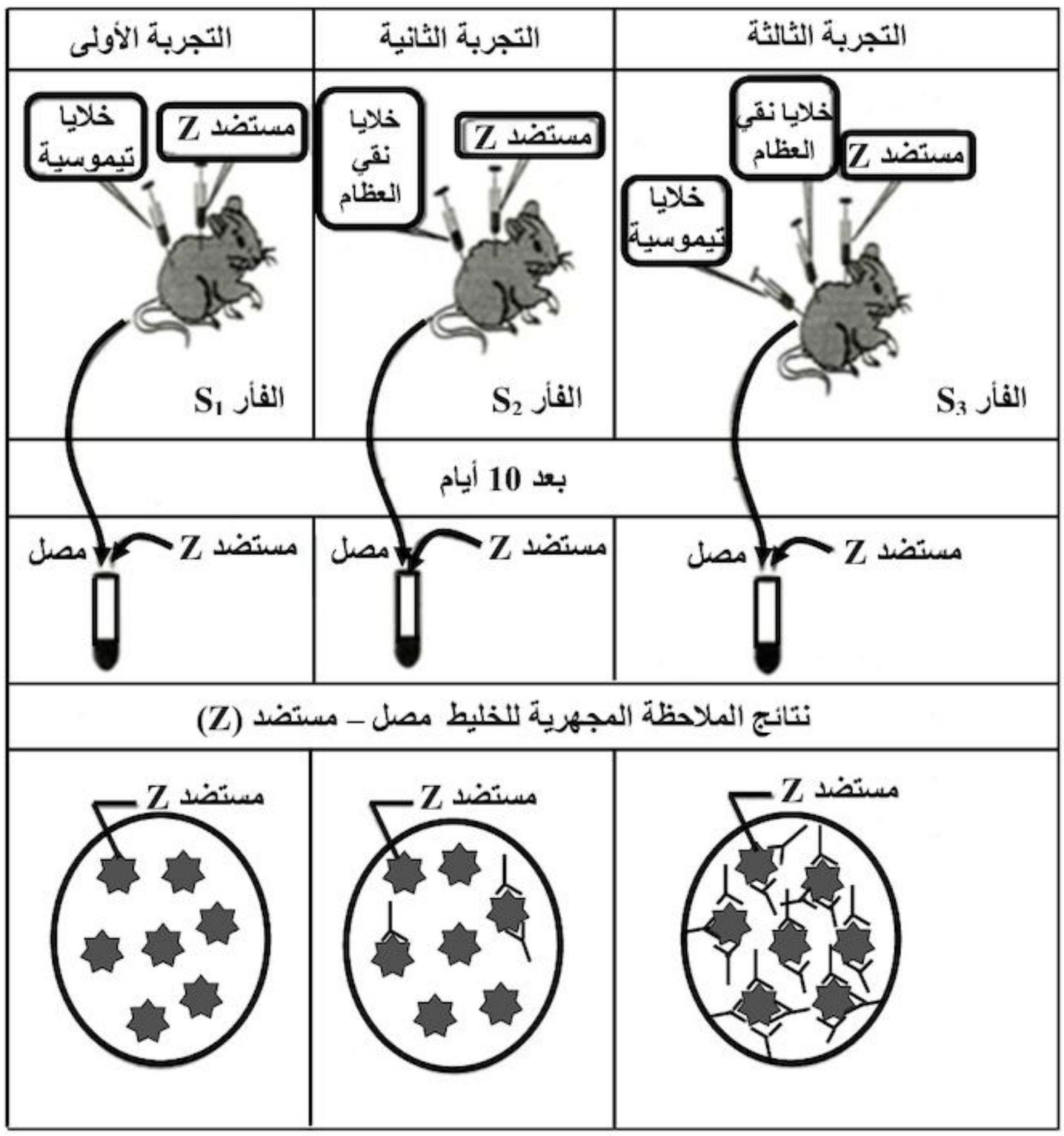
**التجربة الثانية:** أخذت الخلايا الحرة المتبقية من التجربة الأولى وزرعت في وسط آخر به المستضد (Y)، فلوحظ **ارتباط** بعض الخلايا مع المستضد (Y) وبقاء خلايا أخرى **حرة**.

1- تعرّف على الخلايا المناعية المعنية بالدراسة، ثم قدِّم تفسيرا لنتائج التجربتين.

2- ما هي المعلومات التي يمكنك استخلاصها من هذه النتائج؟

3- مثّل برسومات تخطيطية نتائج كل تجربة.

**II -** لدراسة مراحل إقصاء المستضد (Z) على مستوى العضوية نعتمد دراسة تجريبية أخذت فيها ثلاث مجموعات من الفئران $S_1$، $S_2$، $S_3$ مستأصلة الغدة التيموسية معرضة للأشعة (X) تنتمي لنفس السلالة، أنجزت عليها سلسلة من التجارب، شروطها ونتائجها ممثَّلة في الوثيقة المقابلة.



1- فسّر النتائج المحصل عليها في التجارب الثلاث.

2- ماذا تستنتج على ضوء هذه النتائج؟

3- حدّد نمط الإستجابة المناعية المدروسة.

4- النتائج المحصل عليها في التجربة الثالثة غير كافية لإقصاء المستضدات داخل العضوية.

علّل ذلك محدّدا الظاهرة المؤدية إلى الإقصاء الكلّي للمستضد (Z).

**III** - انطلاقا مما سبق ومعلوماتك، أنجز رسما تخطيطيا وظيفيا توضح فيه مراحل الإستجابة المناعية المؤدية إلى إقصاء المستضد (Z).

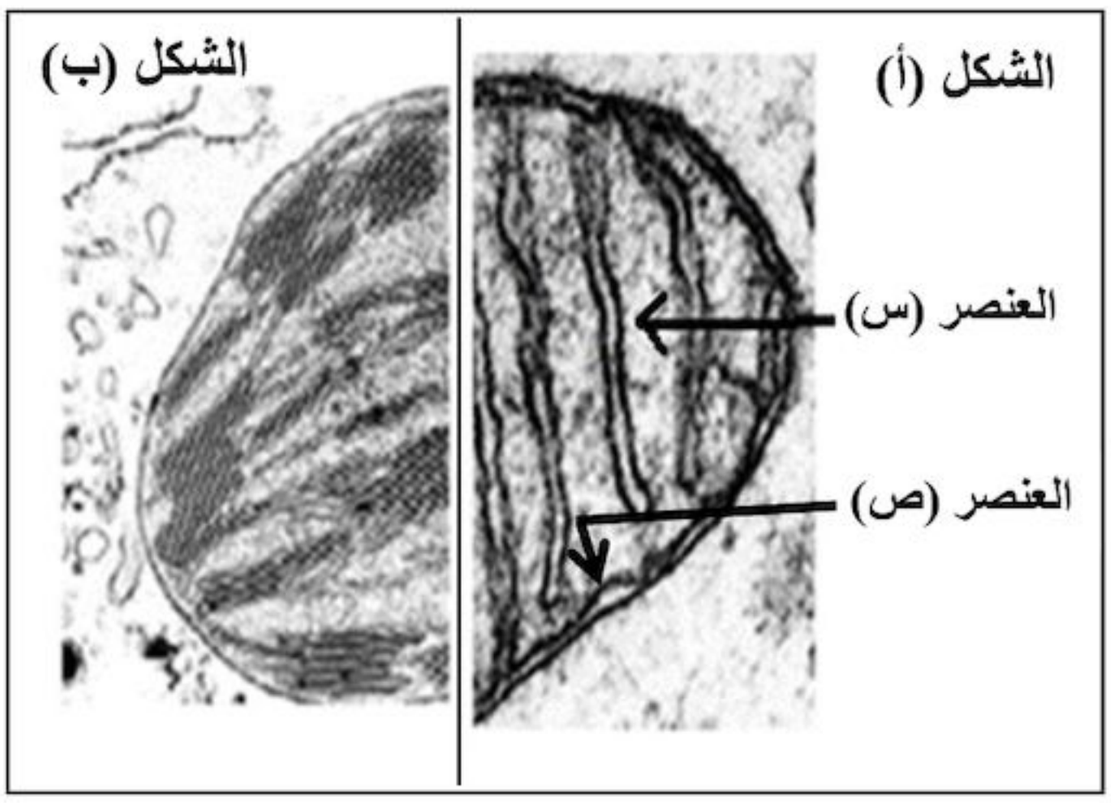
**<u>التمرين الثاني</u>: (07 نقاط)**

تخضع الطاقة لعدة تحوّلات على مستوى عضيات خلوية متخصّصة حتى تصبح قابلة للإستعمال، نقترح في هذا التمرين دراسة بعض جوانب هذه التحوّلات.

**I** - تمثّل الوثيقة (1) صورة لجزأين من عضيتين لهما دور هام في هذا التحوّل الطاقوي.

1- أعط عنوانا لكل شكل، سمِّ العنصرين (س) و(ص).

2- ما هي الميزة البنيوية المشتركة بين العضيتين؟




**الوثيقة (1)**

II - لدراسة نشاط إحدى العضيتين نقترح الدراسة الآتية:

1- توضع العضية الممثَّل جزء منها بالشكل (أ) في وسط تجريبي يماثل تركيبه الكيموحيوي تركيب الهيولى الخلوية مضافا إليه غلوكوز مشع ($^{14}C$).

أظهر التحليل الكيميائي للعنصر (س) في نهاية التجربة وجود مركبات متنوّعة منها:

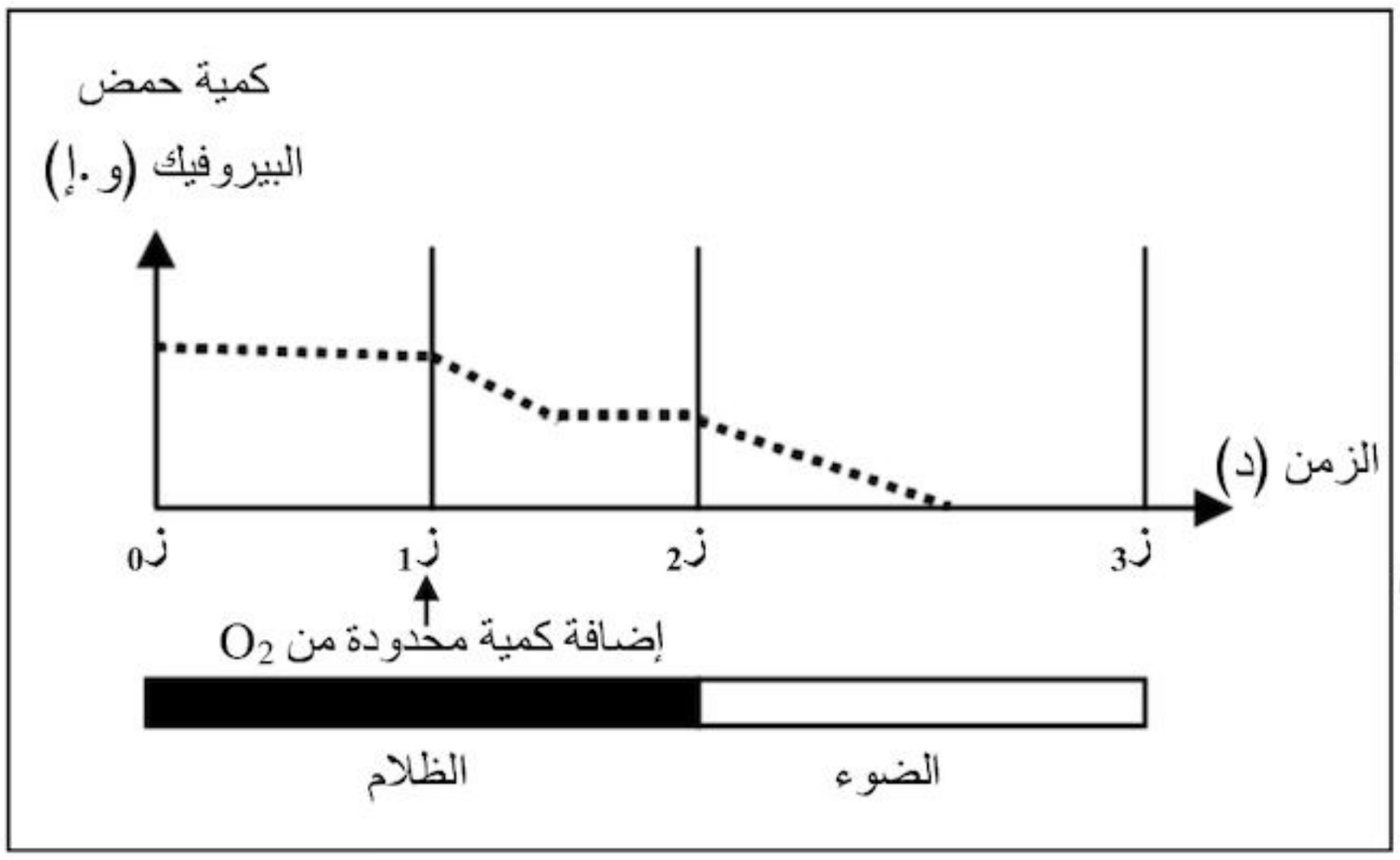
حمض البيروفيك المشع ($^{14}C$)، أنزيمات نازعات الهيدروجين، أنزيمات نازعات الكربوكسيل.

أ- ماذا تستنتج على ضوء نتائج التحليل الكيميائي للعنصر (س)؟

ب- فسّر ظهور حمض البيروفيك المشع على مستوى العنصر (س)، مدعِّما إجابتك بمعادلة كيميائية إجمالية.

2- لمعرفة أحد متطلبات نشاط عضية الشكل (أ) من الوثيقة (1)، ننجز التجربة التالية:

نضع معلقا من العضيتين الممثلتين بالشكلين (أ) و(ب) من الوثيقة (1) داخل مفاعل حيوي به وسط مناسب أضيف له كمية من حمض البيروفيك، النتائج المحصّل عليها في ظروف تجريبية مختلفة مبيَّنة في الوثيقة (2 - أ -).




أ- حلِّل نتائج الوثيقة.

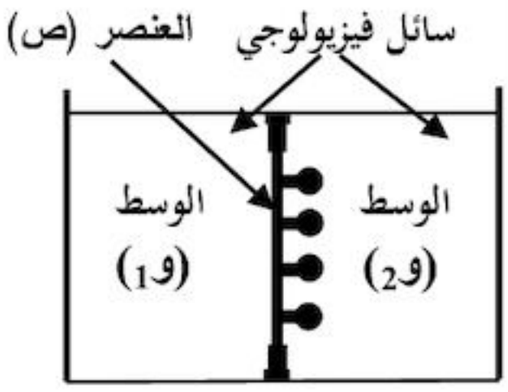
ب- ماذا تستنتج انطلاقا من النتائج المحصَّل عليها في الفترة الزمنية المحصورة بين (ز1) و(ز2)؟

جـ- حدّد بدقة مصدر الأكسجين الذي سمح بظهور نتائج الفترة الزمنية (ز2 - ز3)، مدعما إجابتك بمعادلة كيميائية.

3- يرتبط تركيب الـ ATP بالطاقة المحرَّرة أثناء انتقال الإلكترونات عبر نواقل السلسلة التنفسية إلى المستقبل النهائي ($O_2$)، ولغرض دراسة العلاقة بين استهلاك الأكسجين وإنتاج الـATP على مستوى العنصر (ص) من الشكل (أ) للوثيقة (1)؛ أنجزت أعمال تجريبية نتائجها ممثَّلة في الوثيقة (2- ب-) حيث:

**الوثيقة (2 - أ -)**

- **الشكل 1**: يمثّل التركيب التجريبي المحضَّر.
- **الشكل 2**: يمثّل المواد المضافة للوسط (و2) المشبّع بالأكسجين خلال مراحل تجريبية مختلفة والنتائج المحصَّل عليها.




**الشكل 1**

| مراحل التجربة | المواد المضافة | النتائج التجريبية | |
|---|---|---|---|
| | | استهلاك الأكسجين | تشكل الـ ATP |
| 1 | ADP+Pi | – | – |
| 2 | ADP+Pi + $NADH.H^+$ | + | + |
| 3 | ADP+Pi + $NADH.H^+$ + السيانور | – | – |
| 4 | ADP+Pi + $NADH.H^+$ + DNP | + | – |

**الشكل 2**

+ : يشير إلى استهلاك الأكسجين وتشكل الـ ATP .

– : يشير إلى عدم استهلاك الأكسجين وعدم تشكل الـ ATP .

**الوثيقة (2 - ب -)**

* ملاحظة: . DNP يجعل العنصر (ص) نفوذا للبروتونات ($H^+$).

. السيانور يمنع انتقال الإلكترونات من آخر ناقل في السلسلة التنفسية إلى الأكسجين.

- باستغلال الشكل (2):

أ- ماذا تستنتج من مقارنة نتائج المرحلتين (1، 2).

ب- اشرح تأثير السيانور و الـ DNP على استهلاك الأكسجين وإنتاج الـ ATP.

**III** - برسم تخطيطي وظيفي على المستوى الجزيئي، وضّح العلاقة بين **بنية العنصر (ص)** للشكل (أ) من الوثيقة (1)، **الأكسجين** ($O_2$) **وتشكُّل الـ ATP**.

**التمرين الثالث: (06.5 نقاط)**

البروتينات جزيئات متنوعة منها: البنائية، المناعية والهرمونية، يخضع تركيبها لتسلسل آليات وتدخُّل عضيات خلوية، نريد من خلال هذه الدراسة التعرُّف على البعض من هذه الآليات والعضيات.

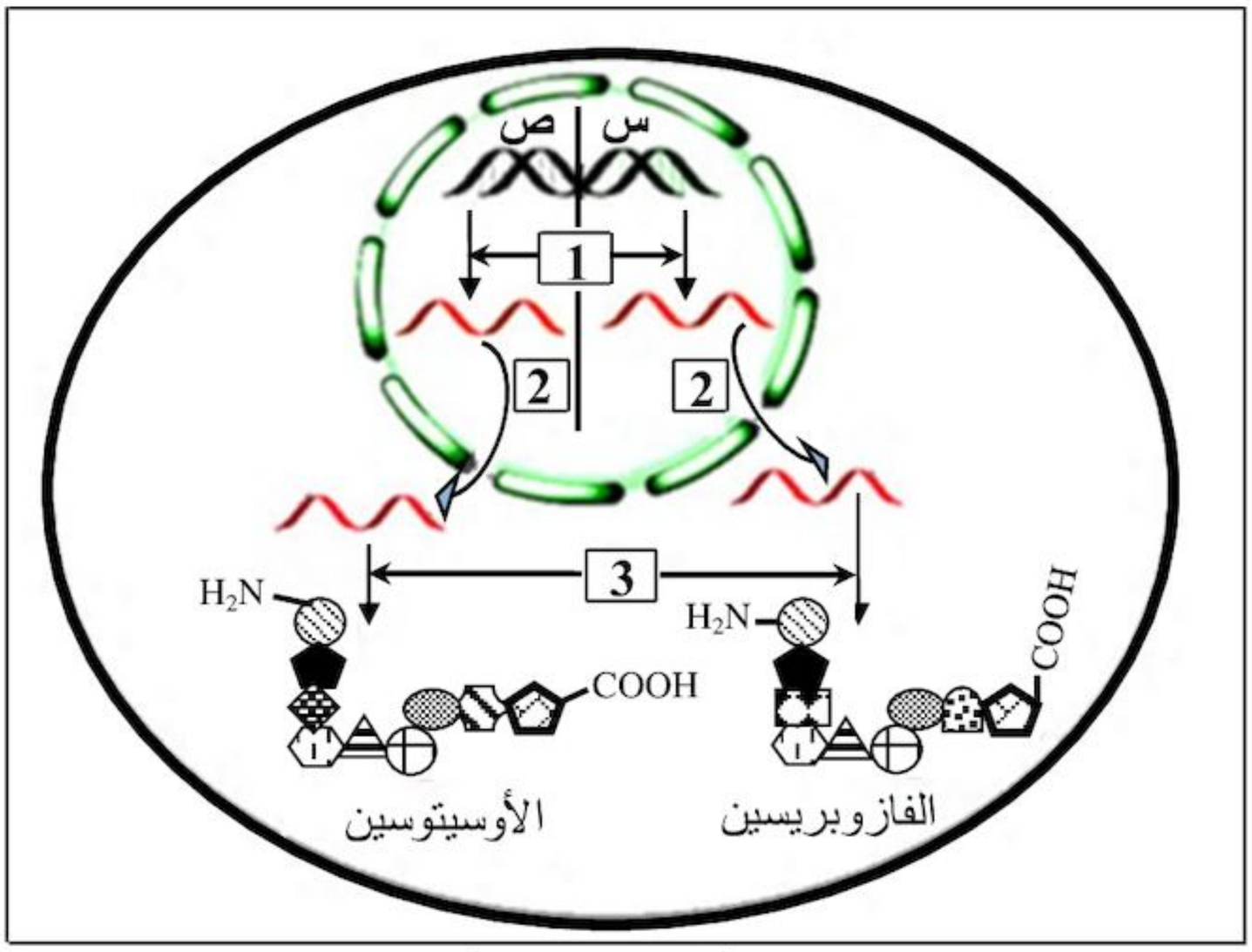
**I -** الأوسيتوسين والفازوبريسين هرمونان تنتجهما خلايا الفص الخلفي للغدة النخامية، الأوَّل يسهّل الولادة أما الثَّاني فينظّم إعادة امتصاص الماء على مستوى الكلية.

تمثِّل الوثيقة (1) رسما تخطيطيا لمراحل تركيب هذين الهرمونين.

1- سمِّ المراحل المشار إليها بالأرقام في الوثيقة (1).

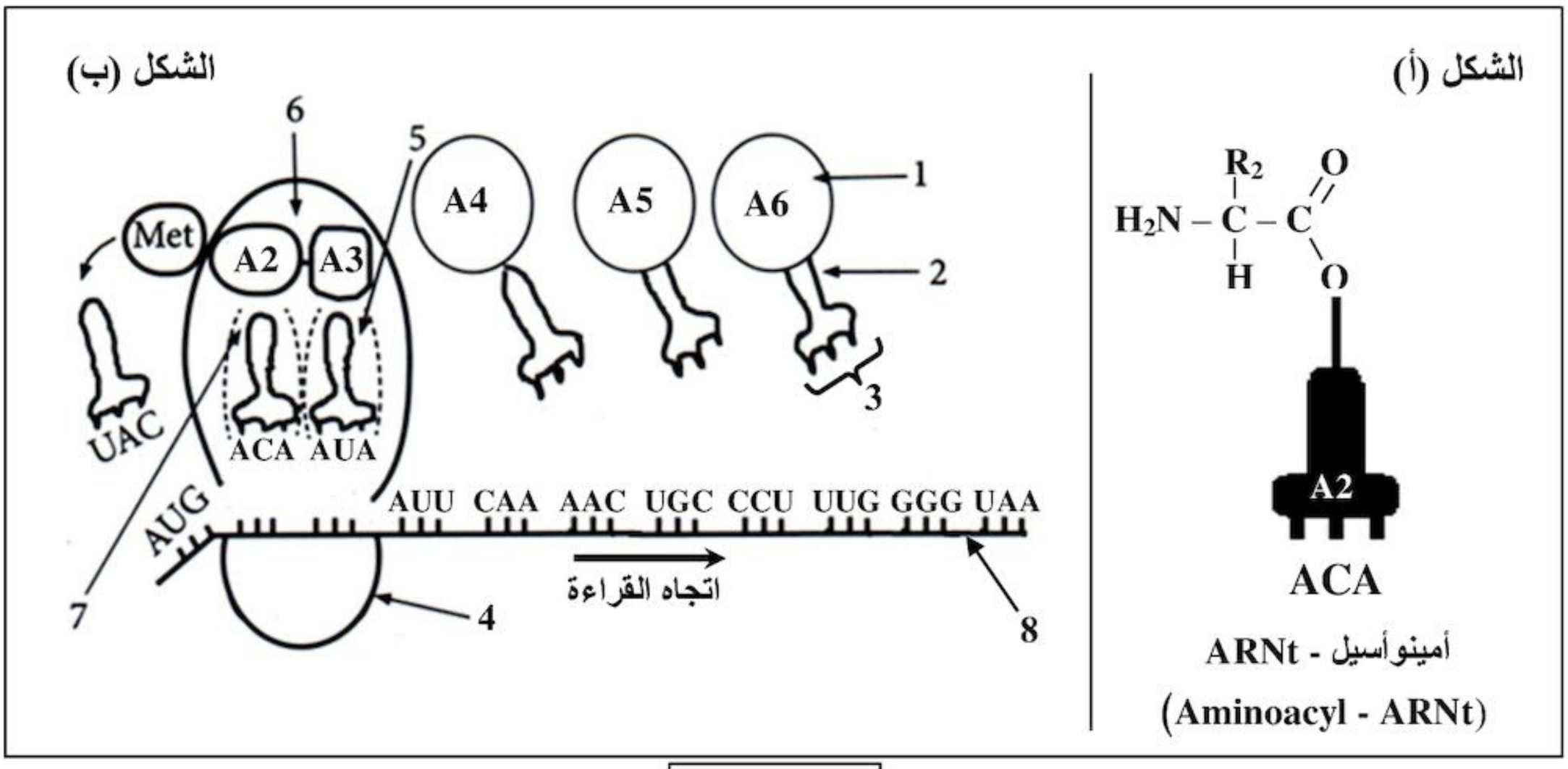
2- بالإعتماد على الوثيقة (1):

قارن بين تتابع الأحماض الأمينية في كل من الأوسيتوسين والفازوبريسين.




**الوثيقة (1)**

**II -** تعتمد آلية تحويل اللغة النووية إلى لغة بروتينية على العديد من الجزيئات والعضيات الخلوية، يمثِّل الشكل (أ) من الوثيقة (2) إحدى هذه الجزيئات، بينما الشكل (ب) من نفس الوثيقة فيمثِّل رسما تخطيطيا لإحدى العضيات في حالة نشاط أثناء تركيب هرمون الأوسيتوسين.




**الوثيقة (2)**

1– سمِّ المرحلة المؤدية إلى تشكُّل المعقد (**Aminoacyl - ARNt**) المشار إليه في الشكل (أ) من الوثيقة (2) محددا العناصر الضرورية لذلك.

2– انطلاقا من معطيات الشكل (ب) من الوثيقة (2):

أ– ضع بيانات العناصر المرقمة وسمِّ بدقَّة المرحلة المعنية محددا دور المعقد (**Aminoacyl - ARNt**) الموضح في الشكل (أ).

ب– حدّد تتابع الأحماض الأمينية الخمسة الأولى من السلسلة الببتيدية باستعمال جدول الشفرة الوراثية المقترح.

| | | |
|---|---|---|
| **Stop : UAA** | **Pro : CCU** | **Leu : UUG** |
| **Tyr : UAU** | **Gln : CAA** | **Ile : AUU** |
| **Cys : UGC**<br>**UGU** | **Gly : GGG**<br>**GGA** | **Asn : AAC**<br>**Met : AUG** |

**جدول الشفرة الوراثية**

3– أ– اقترح تتابع القواعد الآزوتية للسلسلة المستنسخة في جزء المورثة الموافق لتتابع الأحماض الأمينية الخمسة الأولى عند هرمون الأوسيتوسين.

ب– انطلاقا من إجابتك عن السؤال (I - 2) ومعطيات الوثيقة (2)، حدّد مصدر الإختلاف بين الهرمونين.

**III** - انطلاقا من المعلومات المتوصل إليها من هذه الدراسة وبتكملتها بمعلوماتك، اكتب نصًّا علميا توضح فيه العلاقة بين كل من النواة، ARN، البروتين والهيولى.

**انتهى الموضوع الأول**

## الموضوع الثاني

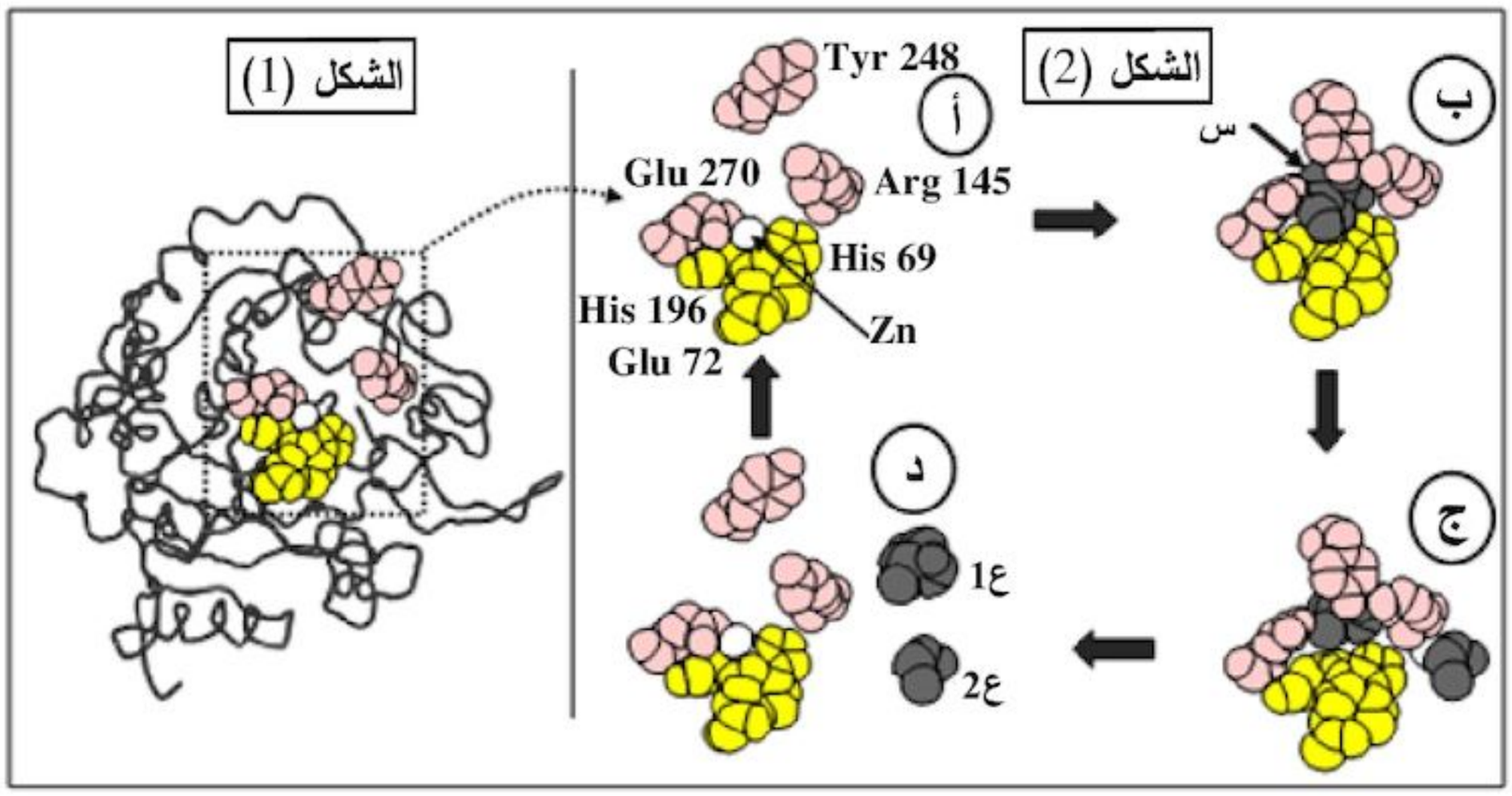
**يحتوي الموضوع الثاني على 05 صفحات (من الصفحة 6 من 10 إلى الصفحة 10 من 10)**

**التمرين الأول: (06 نقاط)**

تَظْهَرُ البروتينات ببِنْيَات فراغية مختلفة، مُحَدَّدة بعدد، نوع وترتيب الأحماض الأمينية التي تدخل في تركيبها.

لإظهار التخصُّص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الأنزيمي وتأثير الوسط على نشاطها تُقْتَرح عليك الدراسة التالية:

**I** - يُبَيِّنُ الشكل (1) من الوثيقة (1) البنية الفراغية لأنزيم كربوكسي ببتيداز بينما الشكل (2) فيمثّل آلية عمل الجزء المؤطر من الشكل (1).




**الوثيقة (1)**

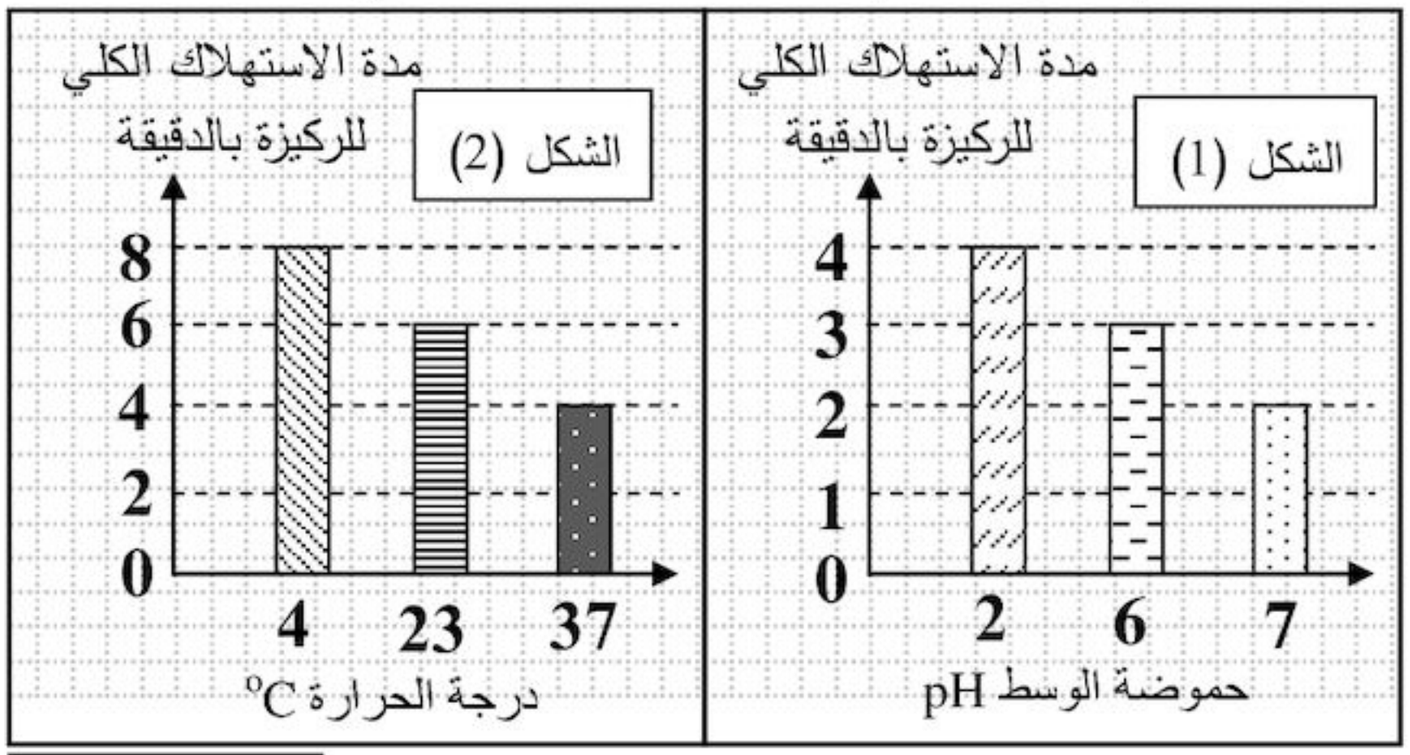
باستغلالك لمعطيات الوثيقة (1):

1- ماذا تمثُّل الأحماض الأمينية المرقمة في الشكل 2 (الجزء المؤطر من الشكل 1) والعناصر (س، $ع_1$، $ع_2$)؟

2- اشرح كيفية الانتقال من **الحالة (أ)** إلى **الحالة (د)**، مثّل ذلك بمعادلة.

3- استخرج من الشكل (2) الأدلة التي تؤكِّد أن الأنزيمات وسائط حيوية.

**II** - يؤثِّر تغيُّر عوامل الوسط على نشاط الأنزيمات، لإظهار ذلك تم قياس مدّة الاستهلاك الكلّي لمادة التفاعل في وجود أنزيم نوعي وضمن شروط محدّدة، النتائج المحصَّل عليها ممثلَّة في شكلي الوثيقة (2).




**الوثيقة (2)**

باستغلالك لشكلي الوثيقة (2):

1- استخرج الشروط الملائمة لعمل هذا الأنزيم، علل.

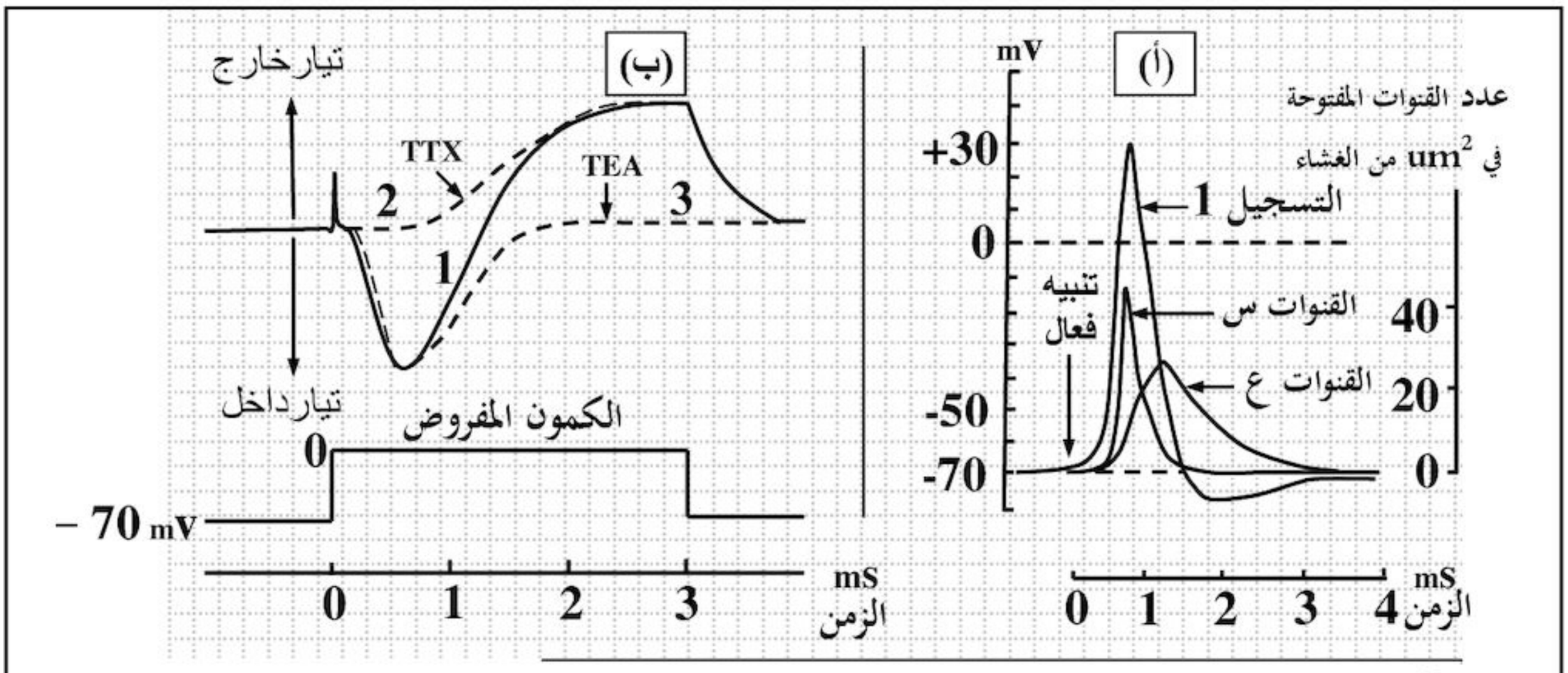
2- فسّر مدَّة الاستهلاك للركيزة عند pH = 2 ، ودرجة حرارة = $4\ ^{o}C$.

**III** - من خلال ما توصلت إليه في الدراسة السابقة ومعلوماتك، قدّم تعريفا للموقع الفعال.

**التمرين الثاني: (06.5 نقاط)**

يتغيَّر الكمون الغشائي للعصبونات بتدخُّل بروتينات غشائية تنشأ عبرها تيارات أيونية.

**I** - لإظهار الآليات الأيونية والبروتينية المسؤولة عن تغيُّر الكمون الغشائي لليف عصبي، مكَّننا استخدام تركيب تجريبي مناسب من قياس تغيُّر هذا الكمون قبل وبعد التنبيه الفعَّال وتحديد النفاذية الغشائية لشوارد $Na^+$ و $K^+$ عبر قنوات متخصِّصة كما هو مبيَّن في الوثيقة (1 ـ أ)، من جهة أخرى سمحت تسجيلات مطبَّقة على قطعة غشائية معزولة بتقنية (Patch-clamp)؛ بقياس التيارات الخارجة والداخلة عبر هذه القنوات، النتائج المحصَّل عليها ممثَّلة في الوثيقة (1 ـ ب).




❶ : في الظروف العادية.

❷ : في وجود **TTX** (مادة مثبطة لانتقال شوارد الصوديوم $Na^+$).

❸ : في وجود **TEA** (مادة مثبطة لانتقال شوارد البوتاسيوم $K^+$).

* علما بأن تركيز شوارد الصوديوم خارج الليف مرتفع بينما تركيز شوارد البوتاسيوم مرتفع في الداخل.

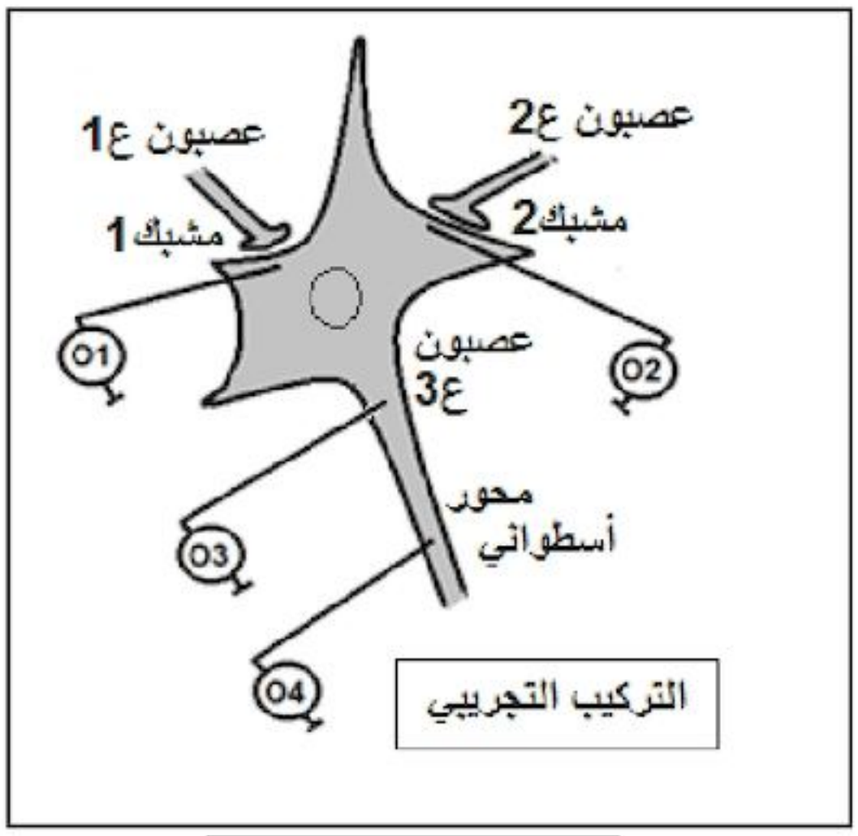
**الوثيقة (1)**

1– ماذا يمثّل التسجيل 1 من الوثيقة (1 ـ أ)؟ استخرج مميزاته (سعته ومدته) ثم سمِّ مختلف أجزائه.

2 – قدِّم تحليلا مقارنا لنتائج التسجيلات 1، 2، 3 من الوثيقة (1 ـ ب) ثم استنتج مستعينا بمعطيات الوثيقة (1 ـ أ):

- الآليات المتسببة في تغيُّر الكمون الغشائي أثناء التسجيل 1.
- نوع القناتين (س) وَ (ع).

**II** - لدراسة منشأ الرسالة العصبية وانتشارها في العصبون بعد المشبكي نجري سلسلة من التجارب على عصبون شوكي محرّك ($ع_3$) متصل بعصبونين $ع_1$ و $ع_2$، التركيب التجريبي المستعمل والنتائج المتحصَّل عليها ممثَّلة في الوثيقة (2).




الوثيقة (2 - أ -)

| التنبيه في ع2 | التنبيه في ع1 |
|---|---|
| التسجيل في $O_2$ −70mv | التسجيل في $O_1$ −70mv |
| التسجيل في $O_3$ −70mv | التسجيل في $O_3$ −70mv |
| التسجيل في $O_4$ −70mv | التسجيل في $O_4$ −70mv |

الوثيقة (2 - ب -)

1 – حلّل تسجيلات الوثيقة (2 - ب -). ماذا تستنتج حول دور العصبونين ع1 و ع2؟

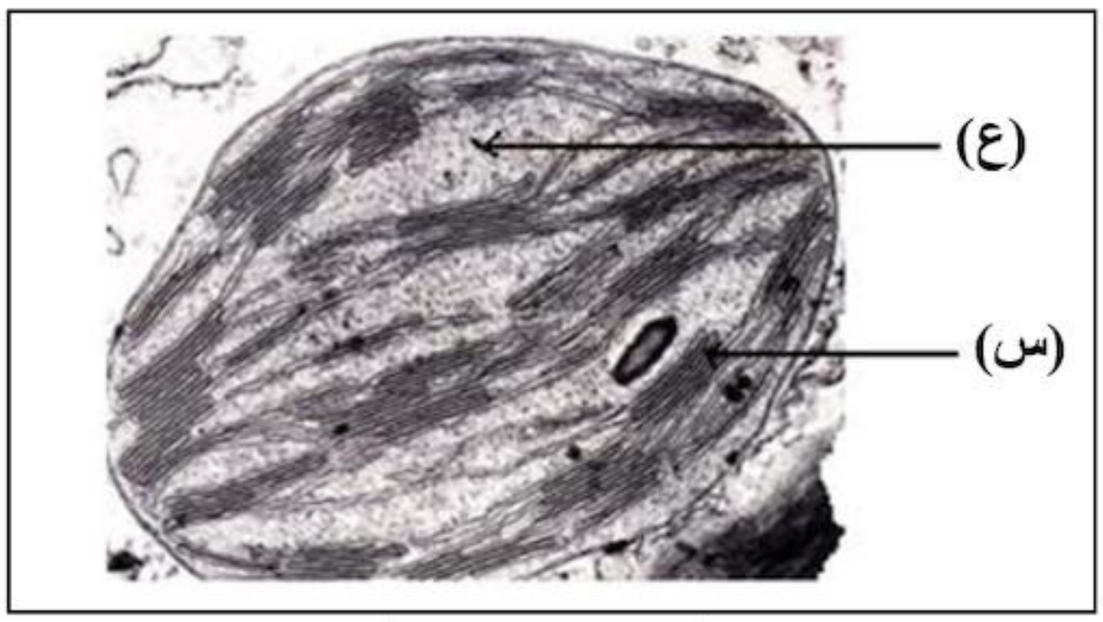
2– فسّر التسجيلين المحصَّل عليهما على مستوى الجهاز $O_4$ إثر التنبيه في ع1 و ع2.

3– ما هي النتيجة المتوقَّع الحصول عليها على مستوى الجهاز $O_4$ عند إحداث تنبيهين متتاليين متقاربين على مستوى ع1؟ علّل إجابتك.

**III** - إذا علمت أن الأستيل كولين هو المبلِّغ العصبي الطبيعي في مستوى المشبك 1، برسم تخطيطي وظيفي بيِّن الآليات **<u>الأيونية</u>** **<u>والبروتينية</u>** التي تمكِّن من انتقال الرسالة العصبية إلى العصبون ع3 إثر التنبيه الفعَّال للعصبون ع1.

**<u>التمرين الثالث:</u> (07.5 نقاط)**

تقتنص النباتات اليخضورية الطاقة الضوئية وتُحوِّلها بفضل سلسلة من التفاعلات البيوكيميائية، تهدف هذه الدراسة إلى توضيح بعض جوانب تحويل الطاقة المقتنصة.




الوثيقة (1)

**I** - تمثِّل الوثيقة (1) صورة لما فوق بنية عضية خلوية مقتنصة للطاقة الضوئية.

1– سمِّ هذه العضية والعنصرين (س، ع).

2– بالإعتماد على الوثيقة (1) ومعلوماتك

علّل العبارات التالية:

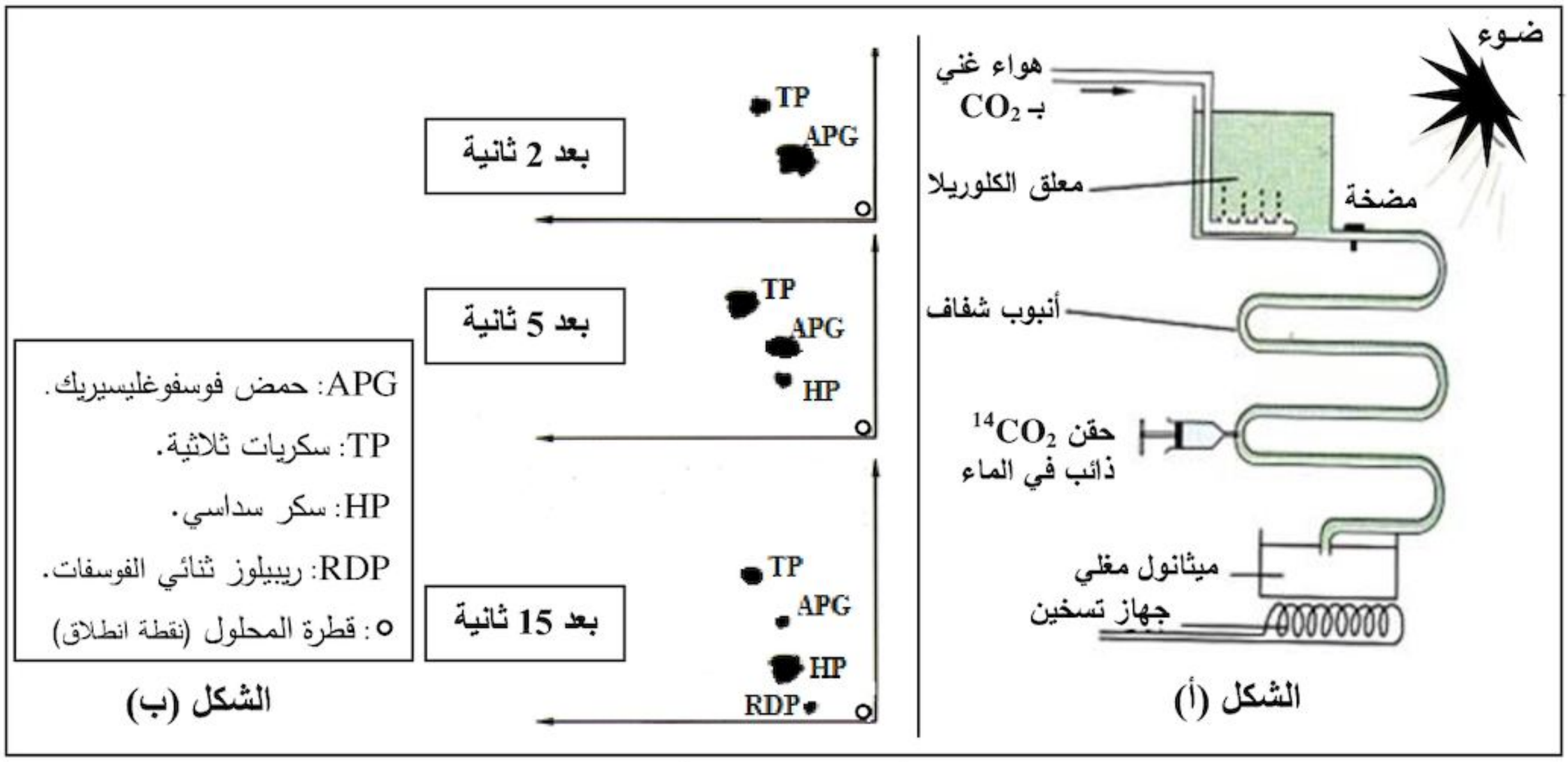
أ– لهذه العضية بنية حجيرية.

ب– التركيب الكيموحيوي لكل من العنصرين (س) و (ع) نوعي.

جـ– حموضة تجويف العنصر (س) عالية في وجود الضوء.

II - لدراسة أهم التفاعلات التي تحدث على مستوى العنصر (ع) للوثيقة (1)، أجريت التجربة التالية:

وضع طحلب أخضر وحيد الخلية (الكلوريلا) في وعاء شفاف ضمن محلول معدني غني بـ $CO_2$ في شروط ثابتة من الحرارة والإضاءة كما هو موضَّح في الشكل (أ) من الوثيقة (2)، يحقن المعلَّق بـ $^{14}CO_2$ المشع على فترات زمنية متتالية ثم ينجز الفصل الكروماتوغرافي ذو البعدين متبوعا بالتصوير الإشعاعي الذاتي لمستخلص الطحلب، النتائج المحصَّل عليها ممثَّلة في الشكل (ب) من الوثيقة (2).




**الوثيقة (2)**

1 – حلّل النتائج المحصَّل عليها في الشكل (ب)، واستنتج التسلسل الزمني لتشكل مختلف المركبات العضوية.

2 – اقترح فرضيات لتفسير مصدر الـ APG.

3 – للتحقُّق من إحدى الفرضيات المقترحة أنجزت سلسلة من التجارب تم فيها استعمال معلَّق من عضيات الوثيقة (1)، الشروط والنتائج التجريبية يبيِّنها الجدول التالي:

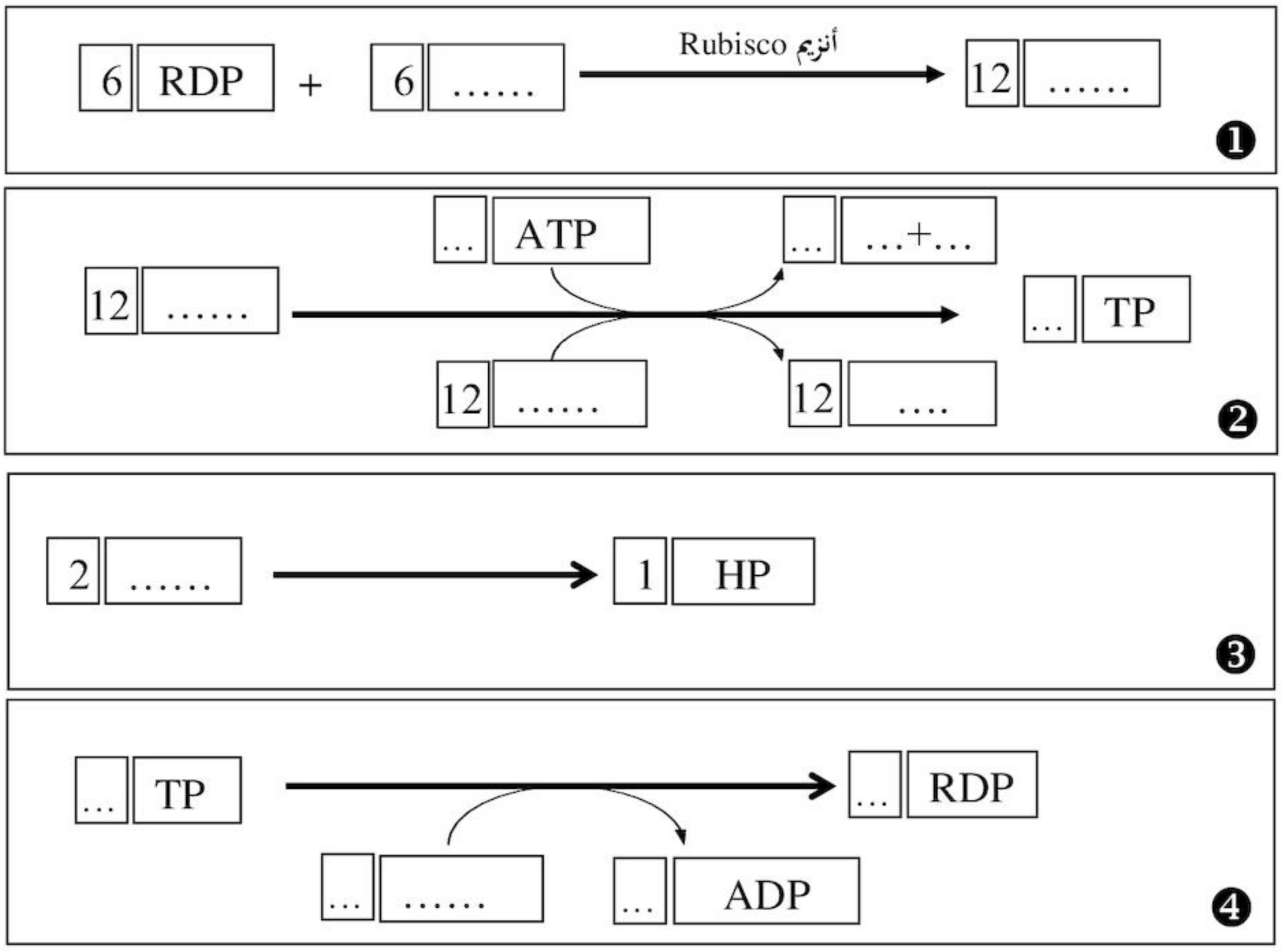
| التجربة | الشروط التجريبية | النتائج المسجلة بخصوص كميَّة المركبات المشعة |
|---|---|---|
| 1 | وجود الضوء و الـ $^{14}CO_2$ معا | ثبات كمية كل من الـ APG و RDP |
| 2 | وجود الضوء وغياب الـ $CO_2$ | تناقص كمية الـ APG وتراكم الـ RDP |
| 3 | وجود الـ $^{14}CO_2$ وغياب الضوء | تناقص كمية الـ RDP وتراكم الـ APG |

أ– فسّر نتائج التجربة الأولى من الجدول.

ب– هل تسمح لك نتائج التجربتين (2 و 3) بتأكيد إحدى الفرضيات المقترحة؟ وضّح ذلك.

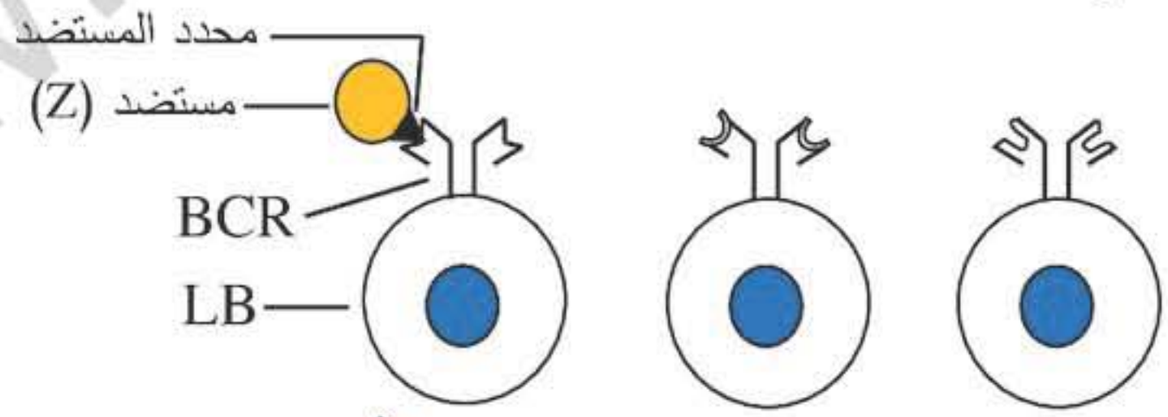
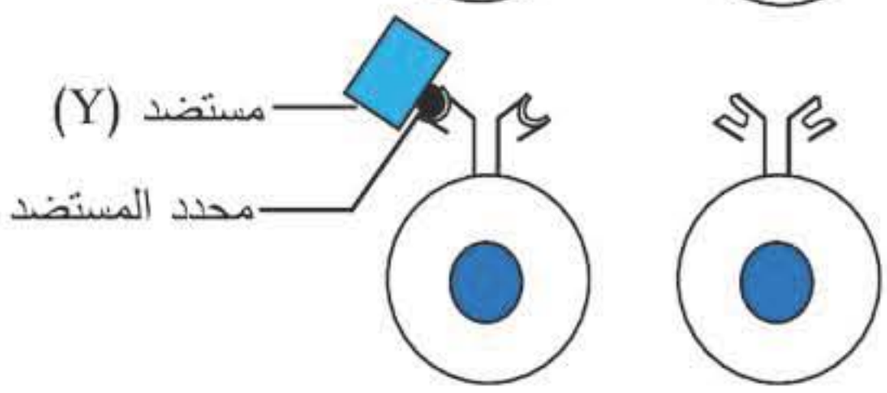
جـ– للعناصر (س) الممثَّلة في الوثيقة (1) دورا أساسيا في ظهور نتائج التجربة (2)، بيِّن ذلك.

III - تحدث على مستوى العنصر (ع) من عضية الوثيقة (1) سلسلة من التفاعلات تسمح بدمج الـ $CO_2$ وتركيب جزيئات عضوية؛ تم تلخيصها فيما يلي:




- أكمل التفاعلات وذلك بوضع البيانات المناسبة في كل إطار.

**انتهى الموضوع الثاني**

| عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين الأول: (06.5 نقاط)** | | |
| **I - 1- التعرف على الخلايا المناعية المعنية وتفسير النتائج:** ..... | | 01.25 |
| **- التعرف على الخلايا المناعية:** خلايا لمفاوية LB. | 0.25 | |
| **- تفسير نتائج التجربتين:** | | |
| ✓ **التجربة الأولى:** | | |
| • إرتباط بعض الخلايا المناعية بالمستضد (Z) يفسر بامتلاكها مستقبلات غشائية نوعية (BCR) تتكامل بنيويا مع محددات المستضد (Z). | 0.25 | |
| • بقاء خلايا مناعية أخرى حرة نتيجة عدم وجود تكامل بنيوي بين مستقبلاتها الغشائية النوعية ومحددات المستضد (Z). | 0.25 | |
| ✓ **التجربة الثانية:** | | |
| • ارتباط بعض الخلايا المناعية الحرة المتبقية مع المستضد (Y) دليل على امتلاكها لمستقبلات غشائية نوعية (BCR) تكاملت بنيويا مع محددات المستضد (Y). | 0.25 | |
| • أما الخلايا المتبقية فلم ترتبط بالمستضد (Y) لعدم وجود تكامل بنيوي بين مستقبلاتها الغشائية النوعية ومحددات هذا المستضد. | 0.25 | |
| 2 - **المعلومات المستخلصة من هذه النتائج:** ..... | | 0.5 |
| • وجود تنوع كبير في اللمفاويات داخل العضوية تختلف في مستقبلاتها الغشائية (BCR). | 0.25 | |
| • إنتخاب نسائل اللمفاويات LB (الإنتقاء النسيلي للمفاويات LB) المؤهلة مناعيا المتدخلة في حدوث الإستجابة المناعية النوعية يتم عن طريق المستضد. | 0.25 | |
| 3 - **التمثيل برسومات تخطيطية نتائج كل تجربة:** ..... | | 01 |
| ✓ **التجربة الأولى:** **ملاحظة:** يمثل التلميذ ثلاث أنواع من LB على الأقل.   | 0.25 × 2 | |
| ✓ **التجربة الثانية:** **ملاحظة:** يمثل التلميذ نوعين من LB على الأقل.   | 0.25 × 2 | |

www.ency-education.com

| عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **II - 1 - تفسير النتائج المحصل عليها في التجارب الثلاث:** ..... | | 01.5 |
| ✓ **التجربة الأولى:** عدم تشكل معقدات مناعية لأن المصل خال من جزيئات دفاعية (أجسام مضادة) ضد المستضد (Z) لعدم وجود LB في عضوية الفأر ($S_1$) مصدر الأجسام المضادة، بسبب تعرضها للأشعة X التي تخرب خلايا نقي العظام. | 0.5 | |
| ✓ **التجربة الثانية:** تشكل نسبة قليلة من المعقدات المناعية لوجود نسبة قليلة من الجزيئات الدفاعية (الأجسام المضادة) في المصل المستخلص من عضوية الفأر ($S_2$) ويرجع ذلك لوجود LB، في حين استئصال الغدة التيموسية ينتج عنه غياب LT4 المسؤولة عن تنشيط LB. | 0.5 | |
| ✓ **التجربة الثالثة:** تشكل نسبة كبيرة من المعقدات المناعية لوجود نسبة مرتفعة من الأجسام المضادة في مصل ($S_3$) لوجود LB (نقي العظام) و LT4 (غدة تيموسية) منه تنشيط LB. | 0.5 | |
| 2 - **الإستنتاج:** ..... | | 0.25 |
| إنتاج الأجسام المضادة يتطلب التعاون بين LB و LT. | 0.25 | |
| 3 - **تحديد نمط الإستجابة المناعية المدروسة:** إستجابة مناعية ذات وساطة خلطية. ..... | 0.25 | 0.25 |
| 4 - **التعليل:** ..... | | 0.5 |
| يؤدي ارتباط الأجسام المضادة بالمستضد إلى تشكيل معقدات مناعية تعمل على إبطال مفعوله دون إقصاءه. | 0.25 | |
| - **تحديد الظاهرة المؤدية إلى إقصاء المستضد:** البلعمة. | 0.25 | |
| **III - الرسم التخطيطي الوظيفي الذي يوضح مراحل الإستجابة المناعية المؤدية إلى إقصاء المستضد (Z):** ..... | | 01.25 |
| **ينجز التلميذ(ة) رسما تخطيطيا يتضمن المظاهر الآتية:** | | |
| ✓ تعرض وتقدم الخلية البلعمية الكبيرة محدد المستضد إلى الخلية LT4 عن طريق الـ CMH II. إنتقاء LB مباشرة من طرف محدد المستضد. | 0.25 × 5 | |
| ✓ تنشط LT4 بواسطة IL1 المفرز من طرف الخلية البلعمية الكبيرة. تنشيط LB المحسسة بواسطة IL2 المفرز من طرف LTh (الناتجة عن تمايز LT4) | | |
| ✓ تكاثر وتمايز الخلايا LB المنشطة إلى بلاسموسيت منتجة للأجسام المضادة والبعض منها يعطي LBm. | | |
| ✓ ارتباط الأجسام المضادة بمحدد المستضد وتشكل معقد مناعي. | | |
| ✓ بلعمة المعقد المناعي. | | |

www.ency-education.com

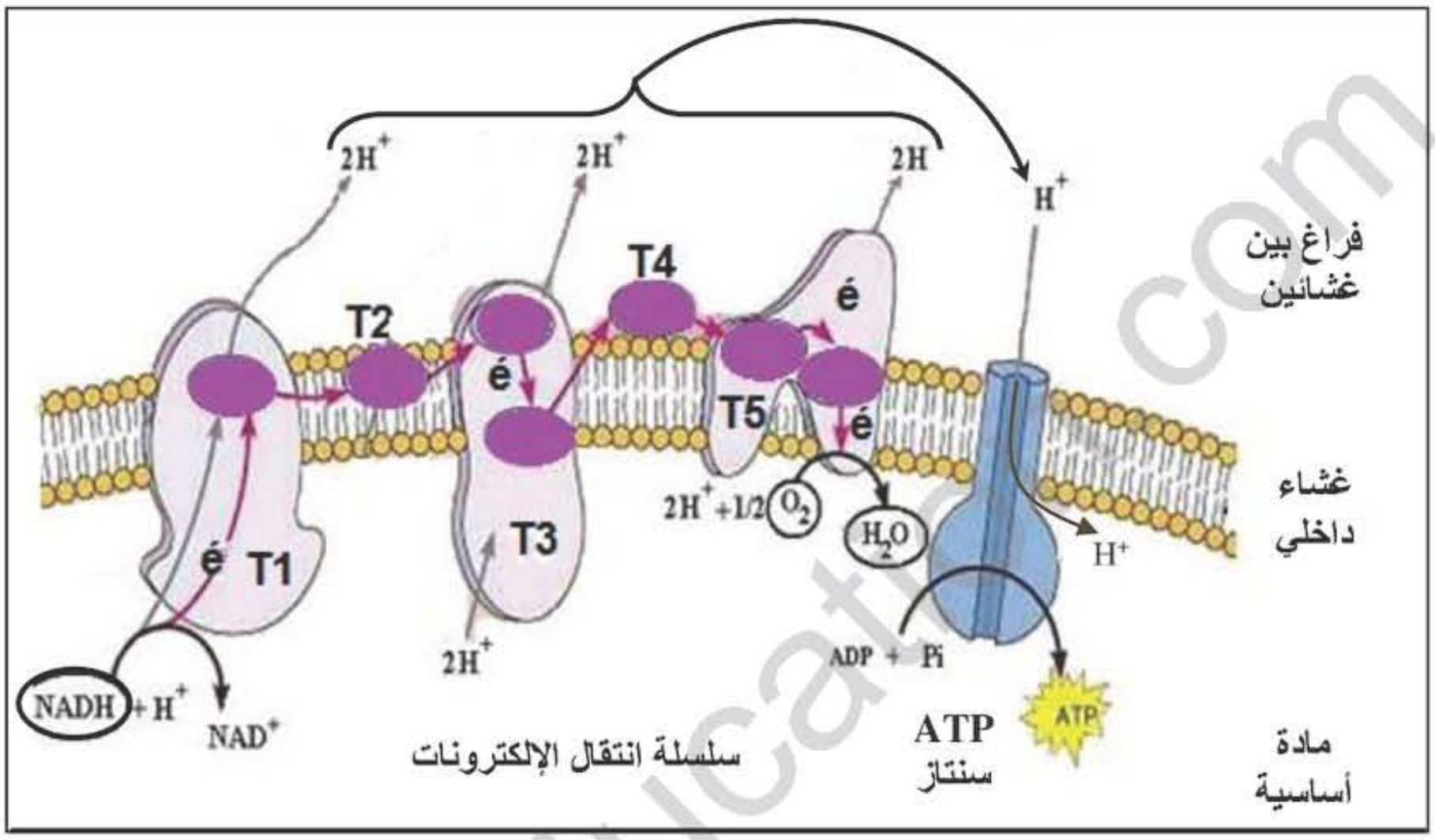
| عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين الثاني: (07 نقاط)** | | |
| **I - 1 - العنوان وتسمية العنصرين:** ..... | | 01 |
| ✓ **الشكل (أ):** ما فوق بنية جزء من الميتوكوندري. | 0.25 | |
| ✓ **الشكل (ب):** ما فوق بنية جزء من الصانعة الخضراء. | 0.25 | |
| ✓ **العنصر (س):** مادة أساسية. | 0.25 | |
| ✓ **العنصر (ص):** الغشاء الداخلي. | 0.25 | |
| **2 - الميزة البنيوية المشتركة بين العضيتين:** بنية حجيرية. ..... | 0.25 | 0.25 |
| **II - 1 - أ - الإستنتاج على ضوء نتائج التحليل الكيميائي للعنصر (س):** ..... | | 01.5 |
| • يعتبر حمض البيروفيك مادة الأيض المستعملة من طرف الميتوكوندري. | 0.25 | |
| • الميتوكوندري مقر أكسدة حمض البيروفيك بواسطة أنزيمات متنوعة (نازعات الهيدروجين ونازعات الكربوكسيل). | × 2 | |
| **ملاحظة:** - يمكن تقبل الإجابة . تستعمل الميتوكوندري حمض البيروفيك كمادة أيض في تفاعلات الأكسدة التنفسية بواسطة أنزيمات متنوعة منها نازعات الهيدروجين ونازعات الكربوكسيل. | | |
| **ب - تفسير ظهور حمض البيروفيك على مستوى المادة الأساسية للميتوكوندري (العنصر . س):** | | |
| ظهور حمض البيروفيك يفسر بهدم الغلوكوز على مستوى الهيولى الخلوية إلى جزيئتين من حمض البيروفيك في مرحلة التحلل السكري ودخولها إلى المادة الأساسية للميتوكوندري. | 0.25 × 2 | |
| **- التدعيم بمعادلة كيميائية إجمالية:** | | |
| $\underset{\text{غلوكوز}}{C_6H_{12}O_6} + 2\,NAD^+ + 2(ADP + Pi) \xrightarrow{\text{أنزيمات}} \underset{\text{حمض البيروفيك}}{2\,(CH_3 - CO - COOH)} + 2ATP + 2NADH.H^+$ | 0.5 | |
| **2 - أ - تحليل نتائج الوثيقة (2 - أ):** ..... | | 01.5 |
| تمثل الوثيقة تغيرات كمية حمض البيروفيك بدلالة الزمن في شروط تجريبية مختلفة. | | |
| • في الفترة الزمنية ($ز_0 - ز_1$): قبل إضافة الأكسجين وفي الظلام نلاحظ ثبات كمية حمض البيروفيك. | 0.25 × 3 | |
| • في الفترة الزمنية ($ز_1 - ز_2$): بإضافة كمية محدودة من الأكسجين عند ($ز_1$) وفي الظلام نلاحظ تناقص كمية حمض البيروفيك ليثبت بعد ذلك. | | |
| • في الفترة ($ز_2 - ز_3$): بوجود الضوء نلاحظ تناقص حمض البيروفيك حتى الإنعدام. | | |

www.ency-education.com

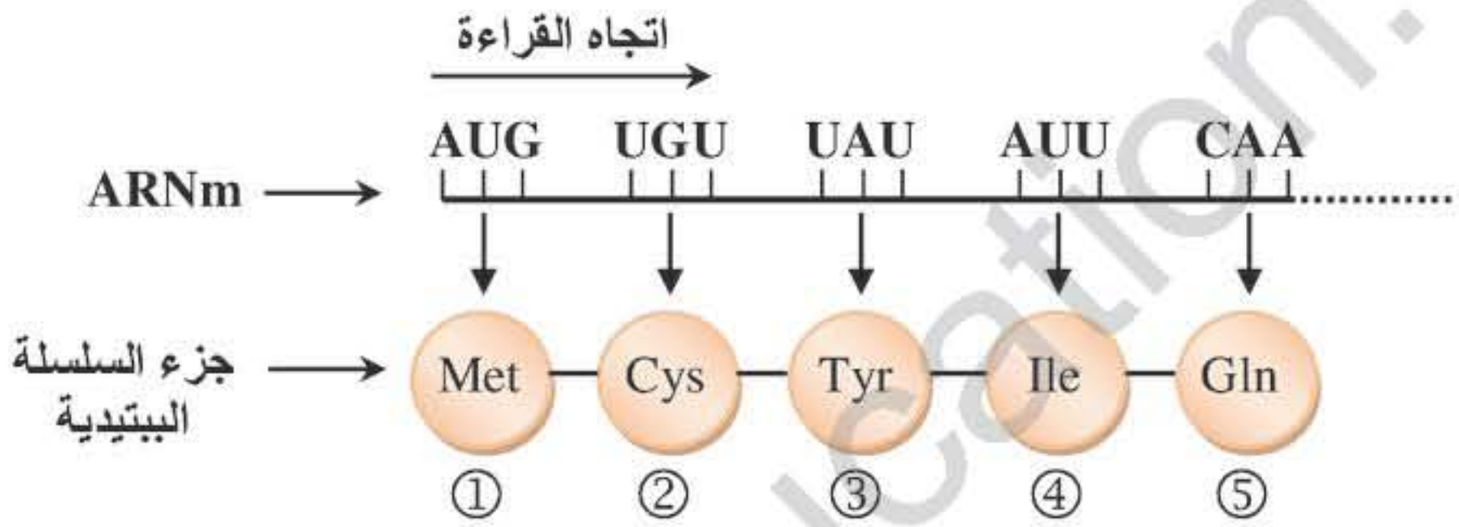
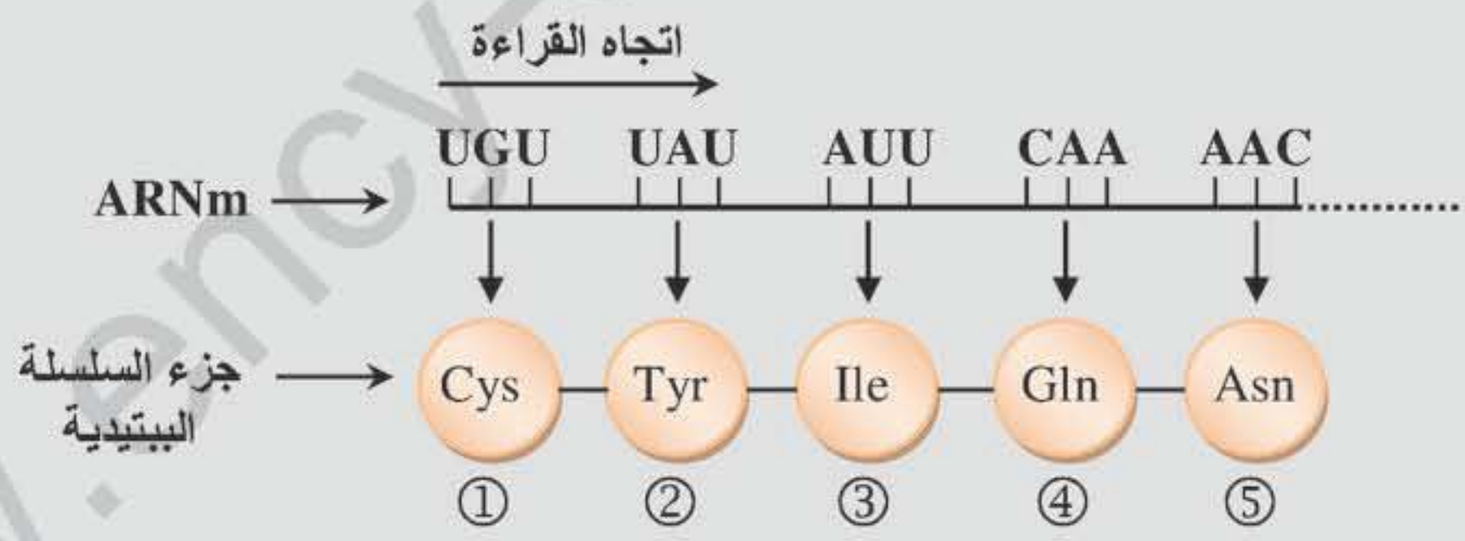
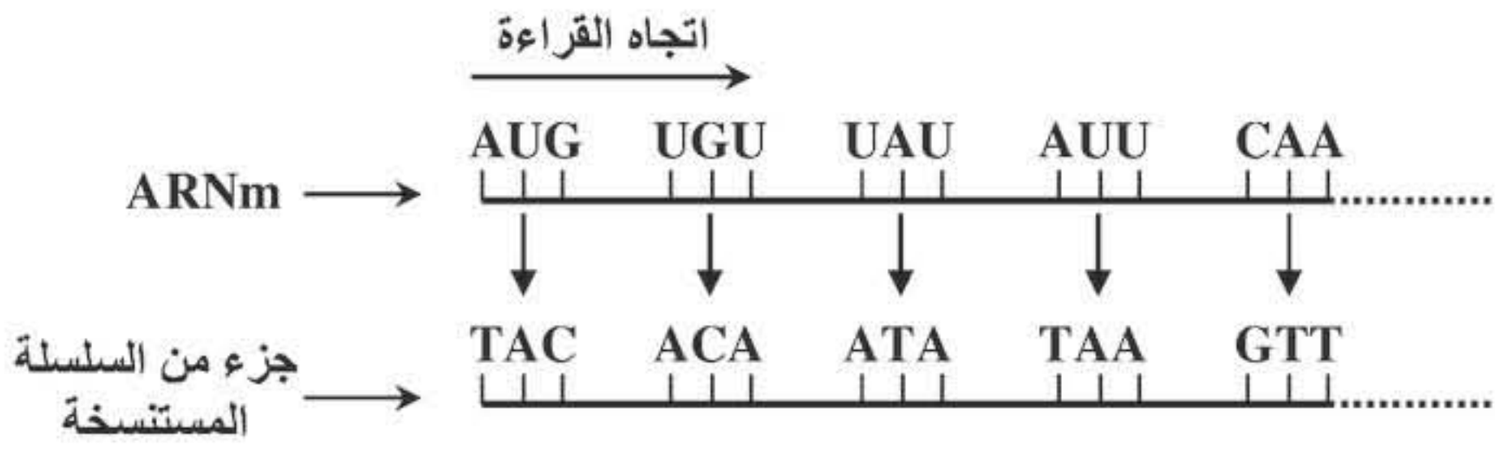
| عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **ب - الإستنتاج:**<br>الأكسجين ضروري لأكسدة حمض البيروفيك داخل الميتوكوندري.<br>( نشاط الميتوكوندري يتطلب توفر الأكسجين). | 0.25 | |
| **جـ - تحديد بدقة مصدر الأكسجين:**<br>التحلل الضوئي للماء خلال المرحلة الكيموضوئية من عملية التركيب الضوئي. | 0.25 | |
| **- التدعيم بمعادلة:**<br>$2\,H_2O \xrightarrow[\text{يخضور}]{\text{ضوء}} 4e^- + 4H^+ + O_2$ | 0.25 | |
| **3 - أ - مقارنة نتائج المرحلتين (1 و 2):** .....<br>• في وجود ADP و Pi فقط لا يتم استهلاك الأكسجين و لا يحدث تشكل الـ ATP.<br>• بينما في وجود ADP، Pi و $NADH.H^+$ يتم استهلاك الأكسجين وتشكل الـ ATP. | 0.25<br>2 × | 01.75 |
| **- الإستنتاج:**<br>يتطلب تشكل الـ ATP استهلاك الأكسجين وتوفر كل من ADP، Pi و $NADH.H^+$. | 0.25 | |
| **ب - الشرح:**<br>✓ **تأثير السيانور:**<br>• يمنع السيانور انتقال الإلكترونات عبر السلسلة التنفسية فلا تتم أكسدة الـ $NADH.H^+$ كما لا يتم إرجاع الأكسجين (عدم إستهلاكه) ومنه لا يتشكل تدرج في تركيز البروتونات ($H^+$) على جانبي الغشاء الداخلي للميتوكوندري، فلا يتشكل الـ ATP. | 0.25<br>2 × | |
| ✓ **تأثير DNP:**<br>• ينتج عن أكسدة $NADH.H^+$ تدرج في تركيز البروتونات ($H^+$) على جانبي الغشاء الداخلي للميتوكوندري.<br>• تواجد الـ DNP يجعل الغشاء الداخلي للميتوكوندري نفوذا للـ $H^+$ نحو المادة الأساسية ($O_2$)، وهو ما يؤدي إلى توقف مرور البروتونات ($H^+$) عبر الكرية المذنبة مما يمنع تحفيز نشاط أنزيم ATP سنتاز على فسفرة الـ ADP (عدم تركيب الـ ATP).<br>• لا يؤثر الـ DNP على انتقال الإلكترونات وبالتالي يتم إرجاع الأكسجين. | 0.25<br>2 × | |

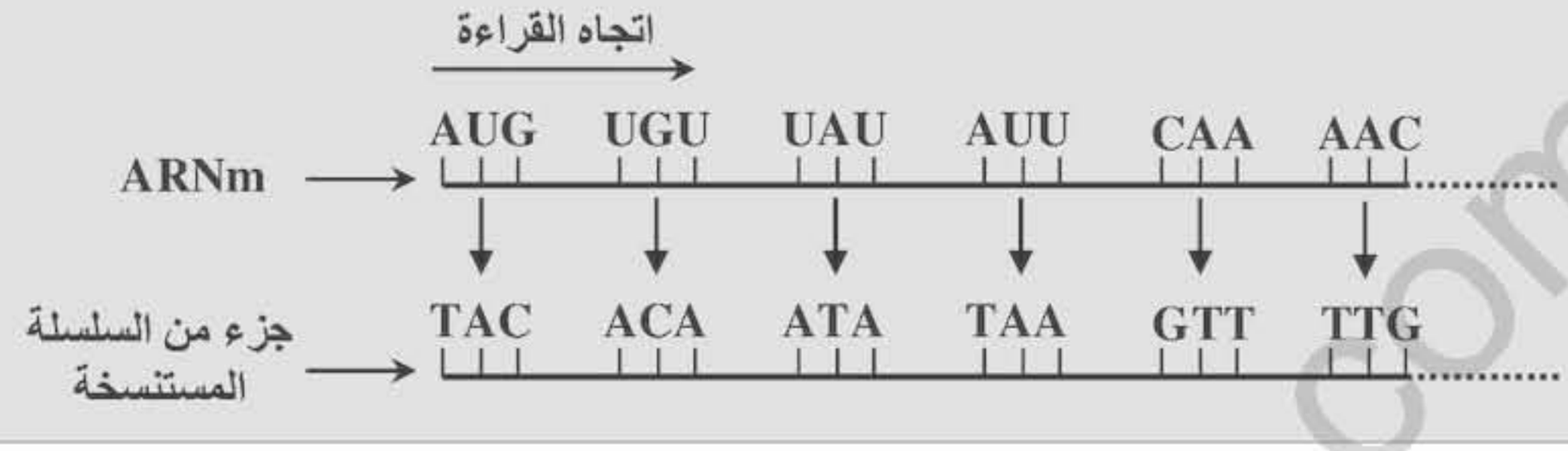


www.ency-education.com

| عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **III - رسم تخطيطي لآلية الفسفرة التأكسدية: .....**   | 01 | 01 |
| **التمرين الثالث: (06.5 نقاط)** | | |
| **I - 1 - تسمية المراحل المشار إليها بالأرقام: .....**<br>[1] الإستنساخ. [2] انتقال ARNm من النواة إلى الهيولى. [3] الترجمة. | 0.25<br>× 3 | 0.75 |
| **2 - المقارنة بين تتابع الأحماض الأمينية في الهرمونين: .....**<br>يتكون كل من الهرمونين من 09 أحماض أمينية ويختلفان في حمضين أمينيين هما الثالث (3) والثامن (8). | 0.25<br>× 2 | 0.5 |
| **II - 1 - تسمية المرحلة المؤدية إلى تشكل المعقد (Aminoacyl – ARNt): .....**<br>تنشيط الأحماض الأمينية. | 0.25 | 01.25 |
| **- العناصر الضرورية لتنشيط الحمض الأميني:**<br>أنزيمات نوعية (أنزيمات التنشيط)، أحماض أمينية، جزيئات الـ ATP. جزيئات الـ ARNt. | 0.25<br>× 4 | |
| **2 - أ - تسمية بيانات العناصر المرقمة في الشكل (ب): .....**<br>1- حمض أميني. 2- ARNt. 3- رامزة مضادة. 4- تحت وحدة صغيرة للريبوزوم.<br>5- موقع A للريبوزوم. 6- تحت وحدة كبرى. 7- موقع P. 8- ARNm. | 0.25<br>× 4 | 02.25 |
| **- تسمية المرحلة المعنية (الشكل . ب .):** الإستطالة من مرحلة الترجمة. | 0.25 | |

www.ency-education.com

| عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **-دور المعقد (Aminoacyl – ARNt):**<br>• نقل الحمض الأميني إلى الريبوزوم.<br>• كما أنه يحمل الرامزة المضادة (ACA)، حيث تسمح بالتعرف على الموقع المناسب لتثبيت الحمض الأميني الذي يحمله حسب الرامزة الموافقة على ARNm (UGU).<br>**ملاحظة:** يمكن تقبل الإجابة بدون الإشارة إلى الرامزة المضادة ACA والرامزة الموافقة UGU. | 0.25<br>2 × | |
| **ب - تحديد تتابع الأحماض الأمينية الخمسة الأولى:**<br>  <br> | 0.5 | |
| **ملاحظة: إجابة أخرى محتملة**<br>تقبل الإجابة بإعطاء الأحماض الأمينية الخمسة الأولى في حالة الهرمون الوظيفي(بعد فصل Met).<br>  <br> | | |
| **3 - أ - إقتراح تتابع القواعد الآزوتية في جزء المورثة لسلسلة المستنسخة: .....**<br>  <br> | 0.5 | 0.75 |

| عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **ملاحظة:** إجابة أخرى محتملة<br>  <br> | | |
| **ب - تحديد مصدر الإختلاف بين الهرمونين:**<br>إختلاف تسلسل الأحماض الأمينية في الهرمونين (الحمضين 3 و 8) يرجع إلى اختلاف الرامزتين 3 و 8 على ARNm نتيجة اختلاف تسلسل القواعد الآزوتية (الثلاثيتين 3 و 8) في مورثة كل منهما (مصدر الإختلاف وراثي). | 0.25 | |
| **III - النص العلمي: (العلاقة بين النواة، ARN، البروتين والهيولى)** .....<br>• تتواجد جزيئة الـ ADN داخل النواة (عند حقيقيات النواة) وتحمل هذه الجزيئة المعلومات الوراثية، وتكون هذه المعلومات منظمة في صورة مورثات يؤدي التعبير عنها إلى تركيب بروتينات.<br>• يتم في النواة استنساخ المعلومات الوراثية الموجودة على مستوى المورثة الممثلة بتتابع محدد من النيوكليوتيدات لتركيب جزيئة ARNm.<br>• تنتقل جزيئة ARNm إلى الهيولى ليتم ترجمة تتابع النيوكليوتيدات على ARNm إلى تتابع أحماض أمينية في شكل سلسلة ببتيدية (بروتين نوعي). | 01 | 01 |

www.ency-education.com

| عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين الأول: ( 06 نقاط)** | | |
| **I - 1 - تمثل الأحماض الأمينية المرقمة في الشكل (2): .....** | | **0.75** |
| الأحماض الأمينية المكونة للموقع الفعال. | 0.25 | |
| **- العناصر:** | | |
| ✓ (س): مادة التفاعل (الركيزة S). | 2×0.25 | |
| ✓ ($ع_1$ و $ع_2$): نواتج التفاعل ($P_1$ و $P_2$). | | |
| **2 - كيفية الإنتقال من الحالة (أ) إلى الحالة (د): .....** | | **02** |
| ✓ **الإنتقال من الحالة (أ) إلى الحالة (ب):** | 0.75 | |
| • في غياب الركيزة، الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال متباعدة عن بعضها البعض حيث يكون الموقع الفعال غير متكامل بنيويا مع الركيزة. | | |
| • في وجود الركيزة تأخذ الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال وضعية متقاربة نحو الركيزة فيتغير الشكل الفراغي للموقع الفعال ليصبح مكملا للركيزة (تكامل محفز). | | |
| • يتشكل معقد (أنزيم - ركيزة) بظهور روابط انتقالية بين جزء من مادة التفاعل وجذور الأحماض الأمينية المكونة للموقع الفعال. | | |
| ✓ **الإنتقال من الحالة (ب) إلى (ج):** | 0.5 | |
| • تغير شكل الموقع الفعال للأنزيم يسمح بحدوث التفاعل لأن المجموعات الكيميائية الضرورية لحدوثه تصبح في الموقع المناسب للتأثير على مادة التفاعل S. | | |
| • بداية التأثير على الركيزة (ظهور أول ناتج). | | |
| ✓ **الإنتقال من الحالة (ج) إلى الحالة (د):** | 0.25 | |
| • بعد حدوث التفاعل تتحرر النواتج ($ع_1$، $ع_2$) ويستعيد الموقع الفعال شكله الفراغي الأصلي. | | |
| **- المعادلة :** | | |
| $E + S \longrightarrow \bar{E}S \longrightarrow E + P_1 + P_2$ | 0.5 | |
| و تقبل المعادلة التالية: $E + S \longrightarrow ES \longrightarrow E + P_1 + P_2$ | | |
| **3 - استخراج الأدلة التي تؤكد أن الأنزيمات وسائط حيوية من الشكل 2: .....** | | **0.75** |
| ✓ **الأنزيم وسيط:** | | |
| يبين الشكل (2) أن الأنزيم يدخل في التفاعل ولا يستهلك خلاله، أي بعد حدوث التفاعل استرجع شكله الطبيعي. | 0.5 | |

www.ency-education.com

| | | |
|---|---|---|
| ✓ **الأنزيم حيوي:**<br>تبين المعطيات أن الأنزيم ذو طبيعة بروتينية ناتج عن ارتباط عدد ونوع وترتيب معين أحماض أمينية. | 0.25 | |
| **II - 1 - استخراج الشروط الملائمة لعمل هذا الإنزيم مع التعليل : .....**<br>الشروط الملائمة:<br>– درجة حرارة = 37 °C.<br>– درجة الحموضة pH=7.<br>**- التعليل:**<br>– لأن زمن الإستهلاك الكلي لمادة التفاعل في هذه الشروط قصير مقارنة بالشروط التجريبية الأخرى، مما يدل على أن سرعة التفاعل الأنزيمي كبيرة وأعظمية في هذه الشروط . | 2×0.25<br>2×0.25 | 01 |
| **2 - تفسير مدة الإستهلاك للركيزة عند pH= 2، ودرجة حرارة = 4 °C: .....**<br>✓ **عند pH= 2:**<br>هي قيمة أقل من درجة الـ pH المثلى (7) لعمل هذا الأنزيم، تؤثر حموضة الوسط على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية الحرة للأحماض الأمينية في السلاسل البيبتيدية وبالخصوص تلك الموجودة على مستوى الموقع الفعال، بحيث في الوسط الحمضي تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية موجبة مما يعيق تثبيت الركيزة S وبالتالي يعيق تشكيل المعقد الأنزيمي ES وهذا ما يفسر طول المدة اللازمة للإستهلاك الكلي للركيزة.<br>✓ **عند درجة 4°C:**<br>درجة الحرارة المنخفضة تقلل من حركية الجزيئات فتقل التصادمات بين الأنزيم والركيزة فيتباطأ تشكل المعقد ES مما يؤدي إلى زيادة المدة اللازمة للإستهلاك الكلي للركيزة. | 0.5<br>0.5 | 01 |
| **III - تعريف الموقع الفعال: .....**<br>هو جزء من الأنزيم، يتشكل من عدد قليل من الأحماض الأمينية محددة وراثيا (عددا، نوعا وترتيبا)، ذات تموضع فراغي دقيق يسمح بالتعرف النوعي على الركيزة وتثبيتها و التأثير عليها نوعيا، بعض الأحماض تشكل موقع التثبيت وبعضها الآخر يشكل موقع التحفيز. | 0.5 | 0.5 |
| | | |

www.ency-education.com

| | | |
|---|---|---|
| **التمرين الثاني (06.5 نقاط):** | | |
| **I - 1 - التسجيل1:** يمثل كمون عمل (أحادي الطور). ..... | 0.25 | 01 |
| ✓ **مميزاته:** سعته = +30mv ، مدته = 3ms. | 3×0.25 | |
| ✓ **مراحله:** زوال استقطاب، عودة الإستقطاب، فرط الإستقطاب. | | |
| **2 - تحليل النتائج:** ..... | | 02.25 |
| المنحنى (1): عند فرض الكمون وفي الظروف الطبيعية نسجل: | 3×0.5 | |
| – تيار أيوني داخل مدته قصيرة (حوالي 1.2 ms) | | |
| – يليه تيار أيوني خارج مدته أطول (حوالي 3 ms). | | |
| المنحنى (2): عند فرض الكمون وبوجود مادة TTX: | | |
| – لا يسجل التيار الأيوني الداخل. | | |
| – يسجل تيار أيوني خارج يبدأ من 0.5 ms حيث يدوم مدة أطول مما هو عليه في الظروف الطبيعية. | | |
| المنحنى (3): عند فرض الكمون وبوجود مادة TEA: | | |
| – يسجل تيار أيوني داخل يدوم مدة أطول (حوالي 2 ms). | | |
| – لا يسجل التيار الأيوني الخارج. | | |
| **- الاستنتاج:** | | |
| ✓ **الآليات المتسببة في تغير الكمون الغشائي أثناء التسجيل (1):** | | |
| - زوال استقطاب سريع للغشاء مرتبط بتدفق داخلي سريع و كثيف لـ $Na^+$ نتيجة انفتاح قنوات $Na^+$ المرتبطة بالفولطية. | 2×0.25 | |
| - عودة الإستقطاب ناتجة عن تدفق خارجي لـ $K^+$ نتيجة انفتاح بطيء لقنوات $K^+$ المرتبطة بالفولطية. | | |
| ✓ **نوع القناتين (س) و(ع):** | | |
| – القناة (س): قناة صوديوم $Na^+$ مرتبطة بالفولطية. | 0.25 | |
| – القناة (ع): قناة بوتاسيوم $K^+$ مرتبطة بالفولطية. | | |
| **II - 1 - تحليل تسجيلات الوثيقة (2- ب):** ..... | | 01 |
| • عند تنبيه العصبون قبل مشبكي ($ع_1$) نسجل كمون بعد مشبكي تنبيهي PPSE في الغشاء بعد مشبكي لـ $ع_3$ ، ونسجل ظهور زوال استقطاب ضعيف في القطعة الابتدائية للمحور الأسطواني للعصبون $ع_3$ ونسجل كمون الراحة في الجهاز ($O_4$). | 2×0.25 | |

www.ency-education.com

| | | |
|---|---|---|
| • عند تنبيه العصبون قبل مشبكي (ع2) نسجل كمون بعد مشبكي تثبيطي PPSI في الغشاء بعد مشبكي لـ ع3 ، ونسجل ظهور إفراط استقطاب بسعة ضعيفة في القطعة الإبتدائية للمحور الأسطواني للعصبون (ع3)، ونسجل كمون الراحة في الجهاز ($O_4$).<br><br>**- الاستنتاج بخوص دور العصبونين (ع1) و(ع2):**<br>✓ دور العصبون (ع1): عصبون منبه للعصبون (ع3).<br>✓ دور العصبون (ع2): عصبون مثبط للعصبون (ع3). | 2×0.25 | |
| **2 - تفسير التسجيلين على مستوى $O_4$:** .....<br>• إثر التنبيه في ع1 يسجل في **$O_4$** كمون راحة نتيجة تسجيل كمون بعد مشبكي منبه (PPSE) في الغشاء بعد المشبكي لـ ع3 (ينتشر على مسافة محددة بسعة متناقصة) ولم يبلغ العتبة في مستوى القطعة الإبتدائية وبالتالي لا يولّد كمون عمل، ومنه يبقى العصبون المحرك في حالة استقطاب (كمون الراحة).<br>• إثر التنبيه في ع2 يسجل في **$O_4$** كمون راحة نتيجة تسجيل كمون بعد مشبكي تثبيطي (PPSI) في الغشاء بعد المشبكي لـ ع3 ، يمنع توليد كمون عمل في مستوى القطعة الإبتدائية، ومنه يبقى العصبون المحرك في حالة إستقطاب (كمون الراحة). | 2×0.25 | **0.5** |
| **3 - النتيجة المتوقعة:** .....<br>إثر تنبيهين متتاليين متقاربين على مستوى ع1 يسجل كمون عمل في **$O_4$** (العصبون المحرك)<br>**- التعليل:**<br>تجميع زمني على مستوى القطعة الإبتدائية لكمونين بعد مشبكيين منبهين (PPSE+PPSE) محصلتهما الجبرية زوال استقطاب في مستوى القطعة الإبتدائية تساوي أو تفوق عتبة زوال الإستقطاب يسمح بتوليد كمون عمل في العصبون المحرك. | 0.25<br>0.5 | **0.75** |
| **III - رسم تخطيطي لآلية النقل المشبكي:** .....<br>**<u>ملاحظة</u> :** الإشارة للبروتينات والتدفق الأيوني .( 0.5) | 1 | **01** |

| | | |
|---|---|---|
| **التمرين الثالث: (07.5 نقاط)** | | |
| **I - 1 - تسمية العضية الممثلة في الوثيقة (1) والعنصران (س) و(ع): .....**<br>✓ العضية: صانعة خضراء.<br>✓ العنصر (س): تيلاكوئيد. العنصر (ع) : حشوة. | 3×0.25 | 0.75 |
| **2 - تعليل العبارات: .....**<br>• الصانعة مقسمة إلى ثلاث حجيرات تحدها أغشية، وهي: الفراغ ما بين الغشائين، تجاويف التيلاكوئيدات، الحشوة.<br>• التركيب الكيموحيوي للحشوة والتيلاكوئيد نوعي أي يحتوى كل منهما على مواد وأنزيمات مختلفة، مما يدل على اختلاف دور كل منهما.<br>• تجويف التيلاكوئيد حامضي في وجود الضوء، لتراكم البروتونات($H^+$) الناتجة من التحليل الضوئي للماء إثر تحفيز اليخضور بالضوء وتلك التي تضخ إليه أثناء إنتقال الإلكترونات عبر نواقل السلسلة التركيبية الضوئية. | 3×0.5 | 01.5 |
| **II - 1 - تحليل النتائج الشكل (ب) من الوثيقة (2): .....**<br>• **بعد 2 ثانية** : ظهور الإشعاع بنسبة عالية في الـ APG كما يظهر بنسبة أقل في الـ TP.<br>• **بعد 5 ثواني**: تناقص نسبة الإشعاع في الـAPG و بالمقابل تتزايد نسبته فيTP كما يظهر بنسبة قليلة في مركب الـ HP.<br>• **بعد 15 ثانية**: استمرار تناقص نسبة الإشعاع في الـ APG، كما تتناقص أيضا في TP بينما تزداد نسبة الإشعاع في الـ HP مع ظهور مركب جديد هو الـ RDP.<br>**- استنتاج التسلسل الزمني لظهور مختلف المركبات:**<br>APG ⟶ TP ⟶ HP ⟶ RDP | 3×0.25<br><br>0.25 | 01 |
| **2 - اقتراح فرضيات لتفسير مصدر الـ APG: .....**<br>• الفرضية الأولى: ينتج الـ APG عن تكثف ثلاث جزيئات من الـ $CO_2$.<br>• الفرضية الثانية: ينتج الـ APG عن ارتباط جزئية $CO_2$ مع مركب ثنائي الكاربون.<br>• الفرضية الثالثة: ينتج الـ APG عن ارتباط جزئية $CO_2$ مع مركب خماسي الكاربون ليعطي مركبا سداسي الكربون ينشطر إلى جزيئتين ذات $C_3$.<br>**ملاحظة:** نكتفي بفرضيتين على أن تتضمن الإجابة الفرضية الثالثة. | 0.5 | 0.5 |
| **3 - أ - تفسير نتائج التجربة الأولى: .....**<br>ثبات كمية الـ APG و RDP يرجع لتوازن ديناميكي بين سرعة تشكيلهما وتحويلهما.<br>**ب -** نعم تسمح نتائج التجربتين (2) و(3) بتأكيد صحة الفرضية الثالثة. | 0.5<br>0.25 | 01.75 |

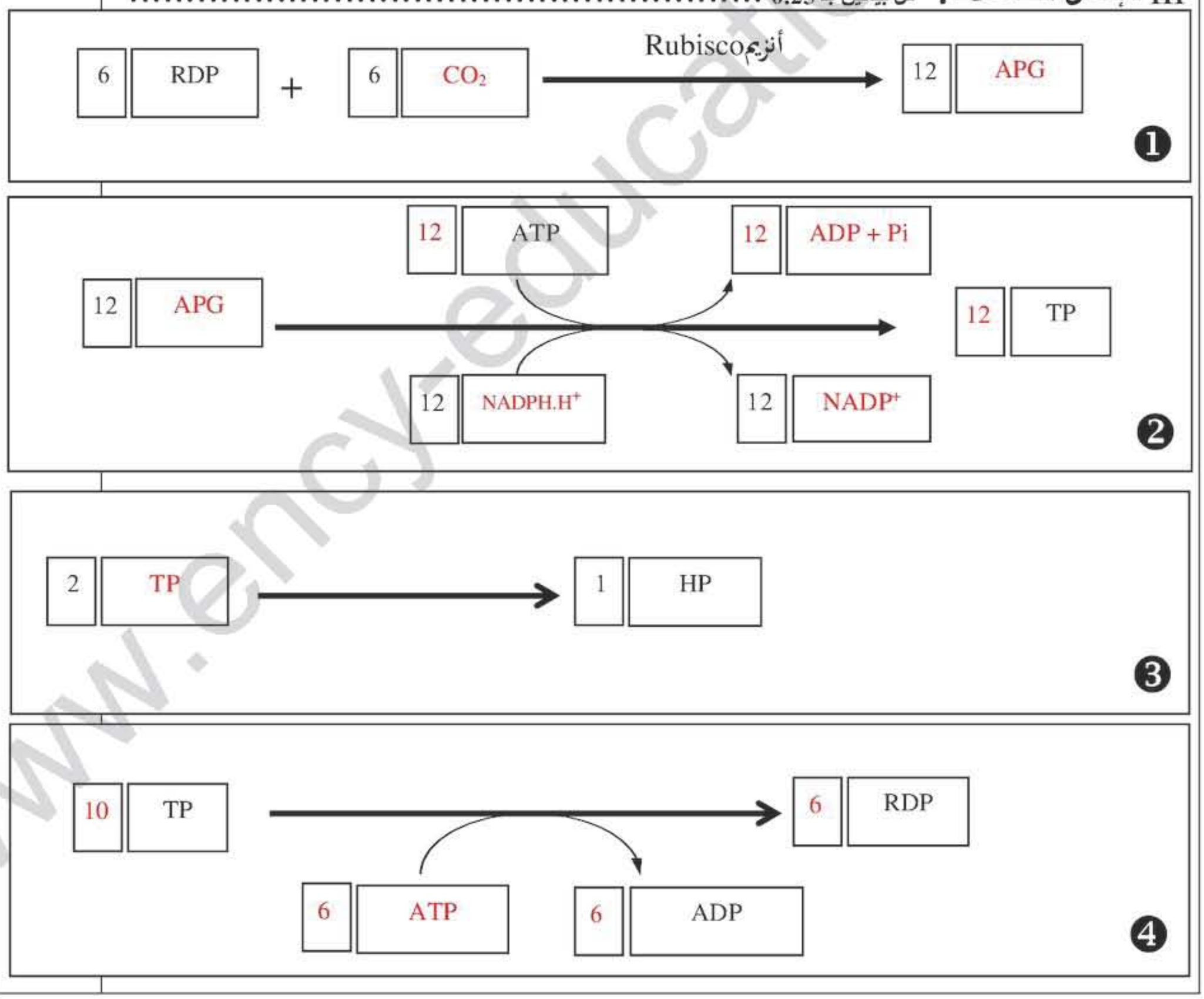
**- التوضيح:**

• تبين التجربة الثانية تناقص كمية الـ APG وتراكم RDP دليل على عدم استعمال RDP لتشكيل APG لغياب الـ $CO_2$. 0.5

• وتبين التجربة الثالثة تناقص الـ RDP وتراكم الـ APG في وجود الـ $CO_2$ ما يدل على استعمال الـRDP و الـ $CO_2$ لتشكيل الـ APG.

هذه النتائج تؤكد أن الـ APG ينتج من تثبيت الـ $CO_2$ على RDP.

**جـ - للتيلاكوئيد دور في ظهور نتائج التجربة (2):**

تراكم الـ RDP يفسر بتجديده انطلاقا من إرجاع APG الذي يتطلب ATP و $NADPH,H^+$ والتي يتم إنتاجهما على مستوى التيلاكوئيد المعرض للضوء. 0.5

**III - إكمال التفاعلات:** كل بيانين بـ 0.25 ..... 2